



Número: **5103712-11.2020.8.13.0024**

Classe: **[CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL**

Órgão julgador: **2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte**

Última distribuição : **03/08/2020**

Valor da causa: **R\$ 2.000.000.000,00**

Processo referência: **50715214420198130024**

Assuntos: **Mineração, Brumadinho**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes	Advogados
ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
	MARIO EDUARDO GUIMARAES NEPOMUCENO JUNIOR (ADVOGADO) LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA (ADVOGADO) CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE (ADVOGADO) SERGIO PESSOA DE PAULA CASTRO (ADVOGADO)
DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
VALE S/A (RÉU/RÉ)	
	MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO (ADVOGADO) ANA JULIA GREIN MONIZ DE ARAGAO (ADVOGADO) HUMBERTO MORAES PINHEIRO (ADVOGADO) WILSON FERNANDES PIMENTEL (ADVOGADO) FLAVIO MARCOS NOTINI DE CASTRO (ADVOGADO) OCTAVIO BULCAO NASCIMENTO (ADVOGADO)

Outros participantes	
PAULA DE MOREIRA GUIMARAES (TERCEIRO INTERESSADO)	
Ministério Público Federal (FISCAL DA LEI)	
ADVOCACIA GERAL DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
	MARCELO KOKKE GOMES (ADVOGADO) MARCUS VINICIUS PEREIRA DE CASTRO (ADVOGADO)
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO EM MINAS GERAIS (TERCEIRO INTERESSADO)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
227255223	03/08/2020 18:26	Petição Inicial	Petição Inicial
227255230	03/08/2020 18:26	RECOMENDAÇÃO CHAMADA 20	Outros documentos
227255232	03/08/2020 18:26	DOC 1 - PROCESSO SELETIVO	Outros documentos
227255238	03/08/2020 18:26	DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP CHAMADA 20	Outros documentos

227360244	03/08/2020 18:26	DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMO DE COMPROMISSO CHAMADA 20	Outros documentos
232171802	04/08/2020 11:31	Certidão de Triagem	Certidão de Triagem
269866801	07/08/2020 12:02	Decisão	Decisão
269866809	07/08/2020 12:02	5103712-11.2020.8.13.0024 (Chamada 20)	Decisão
273151798	07/08/2020 15:09	Decisão	Intimação
305986842	11/08/2020 19:29	Petição	Petição
306081794	11/08/2020 19:29	Autores_dilacao_prazo_chamada_20	Petição
328086806	13/08/2020 14:52	Petição	Petição
328086809	13/08/2020 14:52	vale-chamada20-prazo-quesitos.130820	Petição
388113401	19/08/2020 19:16	Despacho	Despacho
388113403	19/08/2020 19:16	5103712-11.2020.8.13.0024 - DILAÇÃO - CHAMADA 20	Despacho
392398476	20/08/2020 11:13	Despacho	Intimação
629715022	11/09/2020 18:44	Decisão	Decisão
629715025	11/09/2020 18:44	5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20	Decisão
631200033	12/09/2020 06:42	Decisão	Intimação
758248298	22/09/2020 18:51	MPMG-ass PETICAO - Chamadas UFMG - 5103732-02.2020.8.13.0024 CHAMADA 25 - 02Set2020	Petição
758248299	22/09/2020 18:51	MPMG-60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011-2020	Petição
789285031	24/09/2020 12:56	Petição	Petição
789609803	24/09/2020 12:56	vale-ufmg-quesitos-chamada20.240920	Petição
789609801	24/09/2020 12:56	UFLA_VALE_Avaliacao_Tecnica_Chamada_20_v03	Documento de Comprovação
841924916	29/09/2020 11:00	Manifestação da Advocacia Pública	Manifestação da Advocacia Pública
841924922	29/09/2020 11:00	EMG_quesitos_assistente tecnico_chamada_20	Manifestação da Advocacia Pública
841924924	29/09/2020 11:00	SEI_GOVMG - 6123633 - NT2.FEAM.DOCUMENTACA0B1.2019	Documento de Comprovação
844294904	29/09/2020 13:06	Petição	Petição
844294906	29/09/2020 13:06	vale-ufmg-valor-chamada20.290920	Petição
963574809	07/10/2020 15:25	Ofício	Ofício
963574813	07/10/2020 15:25	5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20-1	Documento de Comprovação
987544842	08/10/2020 15:15	ENVIO DE OFÍCIO	Certidão
987604796	08/10/2020 15:15	5103712 ZIMBRA	Documento de Comprovação
1003734832	09/10/2020 19:24	Petição	Petição
1003734833	09/10/2020 19:24	pet_quesitos_chamada20	Petição
1003734834	09/10/2020 19:24	5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)	Documentos comprobatórios
1039934807	15/10/2020 07:07	Reenvio de Ofício	Certidão
1039934808	15/10/2020 07:07	5103712 2ª E-MAIL ENVIADO	Documento de Comprovação
1240114851	03/11/2020 18:36	Petição	Petição
1240114855	03/11/2020 18:36	vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamada20.031120	Petição
1240114857	03/11/2020 18:36	UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_chamada_20_ÁTs_MPMG_v03	Documento de Comprovação
1240114858	03/11/2020 18:36	Resolucao_0458_2004	Documento de Comprovação
1266499822	05/11/2020 14:13	Reenvio de ofício	Certidão
1266499837	05/11/2020 14:13	5103712 Zimbra	Documento de Comprovação
1356134804	11/11/2020 17:37	Decisão	Decisão
1356134809	11/11/2020 17:37	QUESITOS CHAMADA 20 - 5103712-11.2020.8.13.0024	Decisão
1366179805	12/11/2020 11:04	Decisão	Intimação
1554329796	26/11/2020 10:52	Comprovante de Resgate	JUNTADA
1554329813	26/11/2020 10:52	5103712 Comprovante de Resgate	JUNTADA

1003734835	30/11/2020 21:47	Petição	Petição
1610819974	01/12/2020 13:10	Petição	Petição
2353819443	29/01/2021 18:31	Manifestação	Manifestação

CERTIDÃO

Certifico que autuei os presentes autos, cumprindo determinação contida na Ata de Audiência do dia 13/02/2020,

nos autos de n.5071521-44.2019.8.13.0024, para desenvolvimento de pesquisa a serem realizadas por pesquisadores da UFMG.

Ficando os presentes autos contendo documentos da denominada CHAMADA 20.



Exmo. Sr. Juiz da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte,

Para formação de Incidente nos autos nº 5071521-44.2019.8.13.0024

O Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG, por sua Coordenação, vem perante V. Exa., expor e ao final requerer:

1. O Comitê Técnico-Científico, conforme previsto nas Cláusulas 2.5, 2.33, 2.34 e 2.35 do Termo de Cooperação técnica nº 037/19, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais –UFMG e esse d. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, fez publicar a **Chamada Pública Interna Induzida nº 20**, previamente aprovada pelo juízo, tendo por objeto **“Análises ecotoxicológicas de sedimentos”**.
2. Como se vê do Processo Seletivo juntado aos autos a **Chamada Pública Interna Induzida nº 20** chamou a comunidade acadêmica da UFMG para apresentação de propostas de Subprojetos até **25/06/2020**. **Em 29/06/2020** foi realizada a primeira reunião de julgamento da única proposta de Subprojeto apresentada. Foi divulgado resultado preliminar pedindo adequações da proposta de Subprojeto apresentada pelo **Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais**. Encerrado o prazo para interposição de recursos, em **09/07/2020**, **decidiu-se pela recomendação da contratação** do Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de**

Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. O resultado final foi divulgado em 14/07/2020.

3. O Subprojeto recomendado tem orçamento de **R\$618.981,14 (seiscentos e dezoito mil, novecentos e oitenta e um reais e quatorze centavos)**. Ao valor deve ser acrescido os serviços orçados pela FUNDEP em **R\$61.898,10 (sessenta e um mil, oitocentos e noventa e oito reais e dez centavos)**, conforme documento anexo. Importante recordar, quanto ao aspecto, que conforme Cláusula 9.3, do Termo de Cooperação Técnica nº 37/2019, "A FUNDAÇÃO fará jus a remuneração por serviços prestados PROJETO BRUMADINHO-UFMG na implantação dos Subprojetos, devendo ser prevista nos instrumentos específicos dessa contratação". **O valor total orçado para a execução do projeto, portanto, é de R\$680.879,24 (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos).**
4. Recorde-se, ainda, que conforme Cláusula 4.6 do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19 e a Cláusula Segunda, Parágrafo Terceiro, inciso VI, do instrumento contratual publicado, "ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos".
5. Dessa forma, o passo seguinte para início dos trabalhos descritos na **Chamada Pública Interna Induzida nº 20**, após a presente **recomendação da contratação** do Subprojeto, é a aprovação pelo juízo, com a expressa autorização de sua contratação pela FUNDEP, e a subsequente transferência da quantia correspondente a **R\$680.879,24 (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos)**.

Pelo exposto, requer-se:

- a. **APROVAÇÃO DA PROPOSTA** de Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais.**
- b. **AUTORIZAÇÃO** expressa à FUNDEP para a contratação do Subprojeto recomendado e aprovado; e



- c. **DETERMINAÇÃO** da transferência da quantia correspondente de **R\$680.879,24** (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos) dos valores à disposição do juízo para a **CONTA BANCÁRIA 960.629-7, AGÊNCIA 1615-2, DO BANCO DO BRASIL, de titularidade da FUNDEP (CNPJ 18.720.938/0001-41).**

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 27 de julho de 2020.



Fabiano Teodoro Lara
Coordenador do Comitê Técnico-Científico do
Projeto Brumadinho-UFMG



PROCESSO SELETIVO CHAMADA 20



CHAMADA DIVULGADA



CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020

ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho UFMG** convida comunidade acadêmica para submissão de propostas para desenvolvimento de atividades nos termos desta Chamada.

1. APRESENTAÇÃO

1.1. CONTEXTO DA CHAMADA

Em 25 de janeiro de 2019, a Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, Minas Gerais, se rompeu. O fato ocasionou o falecimento de 259 pessoas e 11 pessoas permanecem desaparecidas, segundo números apurados até janeiro de 2020. Além das perdas humanas registrou-se uma série de consequências e impactos pessoais, sociais, ambientais, econômicos e em patrimônios por longa extensão territorial, em especial na Bacia do Rio Paraopeba.

Em função do rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” foram ajuizadas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte. No âmbito desses processos judiciais foi concebido o “Projeto de Avaliação de Necessidades Pós-Desastre do colapso da Barragem da Mina Córrego do Feijão” (Projeto Brumadinho-UFMG), aprovado em audiência e consolidado mediante o Termo de Cooperação Técnica nº 037/19, firmado entre a UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

2. PROJETO BRUMADINHO-UFMG

O **Projeto Brumadinho-UFMG** tem como *objetivo geral* auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte por meio de estudos e pesquisas que permitam identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Os *objetivos específicos* são: identificar e avaliar as necessidades emergenciais dos impactos socioeconômicos, ambientais, na saúde, na educação, nas estruturas urbanas, no patrimônio cultural material e imaterial e nas populações ribeirinhas, dentre outros impactos, em escala local,



microrregional, mesorregional e regional; e apresentar as necessidades de recuperação e reconstrução em Relatório de Avaliação Consolidado e desenvolver Plano de Recuperação.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** é responsável por elaborar chamadas públicas para seleção de Subprojetos de pesquisa e extensão e supervisionar a sua implementação e execução para consecução dos objetivos gerais e específicos.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** coordenará as ações desenvolvidas para avaliação dos impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho. As atividades serão divididas conforme concepção do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e realizadas mediante seleção de Subprojetos em "Chamadas" que tenham pertinência com os objetivos constantes no **Projeto Brumadinho-UFMG**.

2.1 CHAMADAS PÚBLICAS E COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO

Os Subprojetos de pesquisa e extensão serão avaliados e selecionados pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e recomendados ao Juízo, que decidirá sobre a contratação. Todos os Subprojetos a serem realizados, incluindo estimativas de prazos e orçamento, dependem de aprovação do Juízo para execução. Após aprovação, os Subprojetos serão contratados e implementados por intermédio da FUNDEP e terão sua execução supervisionada pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

Em se tratando de órgão auxílio e, portanto, de confiança do Juízo, os Subprojetos podem ser alterados ou a qualquer tempo paralisados por determinação do mesmo.

São financiáveis no âmbito dos Subprojetos, além das bolsas, a aquisição e manutenção de equipamentos, de material de consumo, de bases de dados, adequação de espaço físico, despesas com serviços de terceiros diretamente relacionados com o projeto; passagens e diárias conforme item 7 da presente Chamada.

Todos os equipamentos adquiridos, bem como quaisquer itens consumíveis adquiridos e não utilizados, serão integrados ao ativo da UFMG.

Em função das peculiaridades da situação em que algum Subprojeto for desenvolvido, poderá haver seleção de mais de uma proposta por Chamada, a critério do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e do Juízo.

As propostas de pesquisa e extensão devem ter um caráter multidisciplinar sempre que possível. Os resultados serão disponibilizados para outros estudos e serão utilizados nas diversas avaliações, além de serem parte do Relatório de Avaliação Consolidado e referência para o desenvolvimento do



Plano de Recuperação. Portanto, o proponente deverá ter uma abordagem multidisciplinar e percepção da relação desta pesquisa com o conjunto de atividades do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

Os dados e resultados produzidos **não** poderão ser publicados, divulgados ou de qualquer forma fornecidos sem a autorização expressa do Juízo.

3 OBJETO DA CHAMADA DE SUBPROJETO

Análises ecotoxicológicas de sedimentos.

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar ensaios ecotoxicológicos em amostras de sedimentos do Ribeirão Ferro-Carvão e do Rio Paraopeba.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Interpretar os dados obtidos, em conjunto com dados obtidos em outros Subprojetos (Chamadas) do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;
- b) Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.

3.3 METODOLOGIA

A partir do Plano Amostral de Águas e Sedimentos (ANEXO IV), o proponente deverá indicar os pontos que terão suas amostras submetidas aos ensaios ecotoxicológicos. As amostras a serem analisadas serão fornecidas pelo Subprojeto da Chamada 09 (Coleta de Sedimento). Todos os pontos localizados no Ribeirão Ferro-Carvão deverão ser analisados. Além desses, devem ser priorizados pontos que já tenham sido caracterizados nas análises químicas e que apresentem concentrações mais altas de contaminantes inorgânicos e/ou orgânicos. A caracterização química das amostras de sedimentos será realizada pelos Subprojetos das Chamadas conjuntas 17 e 19 (Determinação de



Compostos Orgânicos em Água Superficial e Sedimentos) e 18 e 21 (Determinação de Metais e Metaloides em Água Superficial e Sedimentos).

Os trabalhos a serem realizados neste subprojeto se dividem em duas etapas.

Inicialmente, a partir da definição, pelo proponente, dos pontos a serem analisados, o CTC-UFMG encaminhará à equipe do proponente as amostras de sedimento sem identificação, para realização dos ensaios ecotoxicológicos.

Em seguida, após a realização de ensaios ecotoxicológicos, o CTC-UFMG encaminhará à equipe do proponente as informações referentes à localização das amostras analisadas, para que seja elaborado um relatório técnico completo utilizando esses dados e comparações com dados provenientes de outros trabalhos.

Os ensaios ecotoxicológicos para verificação de toxicidade aguda e crônica deverão ser realizados segundo normas da ABNT (por exemplo: NBR 15470:2013) e para os ensaios de mutagenicidade, conforme Teste de Ames (por exemplo: OECD 471 e ISO 11350:2012), ou outro procedimento consagrado nacional ou internacionalmente, desde que justificado.

Após a recomendação do subprojeto pelo Comitê, o Coordenador do Subprojeto deve se reunir com os Coordenadores dos Subprojetos aprovados nas Chamada 09 e Chamadas Conjuntas 17 e 19 e 18 e 21, para estabelecer e compatibilizar as metodologias a serem utilizadas e ajustar o cronograma de execução.

A proposta deve indicar um responsável por (a) produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e (b) receber demandas externas.

A proposta deverá prever um adicional de 10% no número de testes a serem realizados. Tal quantitativo adicional poderá ser utilizado para reanálise das amostras de acordo com solicitação do CTC, do juízo ou das partes, ou ainda, para verificação da acurácia e exatidão dos resultados obtidos, através do reteste de amostras "cegas" aleatoriamente selecionadas.

3.4 VALOR DISPONÍVEL

As propostas deverão ter um valor máximo de R\$ **413.000,00**.

3.5 PRODUTOS

Todos os dados produzidos no escopo do projeto devem observar as especificações técnicas para a produção e entrega de documentos para publicação que constam no Anexo III desta chamada.



O produto a ser entregue pela Coordenação do Subprojeto é um Relatório Técnico Completo apresentando todas as atividades desenvolvidas incluindo, no mínimo:

- a) Metodologia do(s) ensaio(s) utilizado(s);
- b) Avaliação e discussão dos resultados, com relação a aspectos legais e normativos, nacionais e internacionais;
- c) Comparação dos resultados com dados de estudos anteriores realizados na mesma área, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, por exemplo os resultados da Chamada 15 (Análise Ecotoxicológica em Água Superficial), quando couber;
- d) Avaliação dos resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis;

Além do Relatório Técnico Completo, deverá ser apresentado um relatório com os resultados consolidados para a equipe do CTC e as partes interessadas, em linguagem de texto e/ou de imagem, e/ou som adequada a públicos não especializados.

3.6 PRAZOS

O prazo para execução das atividades que são objetos desta chamada é de **12 meses** a contar da data de contratação da proposta.

4 REQUISITOS PARA A CANDIDATURA

Poderão ser proponentes:

- a) Docentes do Quadro Permanente em efetivo exercício na UFMG; ou
- b) Docentes do Quadro Permanente em efetivo exercício na UFMG em parceria com outras Instituições de Ensino e Pesquisa ou seus pesquisadores.
- c) Docentes coordenadores ou participantes de equipes de outras chamadas, se o somatório da carga horária de dedicação não exceder a 8 horas semanais no total.

Em qualquer hipótese, a Coordenação do Subprojeto deve estar a cargo de Docente da UFMG e respeitado o mínimo de dois terços de pessoas vinculadas à UFMG, conforme art. 6º, §3º, do Decreto nº 7.423/2010 e art. 3º da Resolução 01/2011 do Conselho Universitário.



Os participantes da proposta deverão ter o currículo Lattes/CNPq atualizado, incluindo informações sobre atividades relacionadas ao objeto e objetivos da chamada.

5 IMPEDIMENTOS PARA COORDENAÇÃO OU PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE EXECUTORA DO SUBPROJETO

Em função das peculiaridades do **Projeto Brumadinho-UFMG**, são impedidos de Coordenar ou participar da equipe executora do Subprojeto todo aquele que:

- a) figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados no item 1 desta Chamada, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados no item 1 desta Chamada, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";
- b) interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas no item 1 desta Chamada, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- c) for cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- d) formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos item 1 desta Chamada, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos item 1 desta Chamada, em juízo ou fora dele;
- e) for sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- f) for herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- g) seja empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;



- h) prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- i) seja cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- j) tiver em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, ou seu advogado;
- k) for amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada, bem como de seus advogados;
- l) recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;
- m) tiver como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- n) tiver interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos no item 1 desta Chamada;
- o) ser membro do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho como membro permanente ou assessoria.

6 SUBMISSÃO DA PROPOSTA E CRONOGRAMA

Cada proponente (coordenador) ou membro de equipe (pesquisador, técnico, etc.) poderá participar de apenas uma proposta para a presente Chamada.

As propostas de Subprojeto da presente chamada deverão ser entregues em arquivo PDF único contendo a documentação pertinente, conforme o caso, aplicando-se no que couber o disposto no §1º do art. 116, da Lei nº 8.666/93.

As propostas deverão conter:

- a) descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas;
- b) cronograma das etapas e atividades;



- c) plano de trabalho de cada membro da equipe;
- d) programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros;
- e) programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações;
- f) definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases.

A proposta deverá especificar no cronograma todas as atividades do subprojeto que demandam relacionamento com as comunidades, representações locais, gestores e profissionais dos equipamentos públicos, órgãos da administração municipal ou estadual, especificando o tipo de relacionamento inerente à coleta de dados das etapas.

O Coordenador será responsável pela autorização de despesas junto à FUNDEP e pessoalmente responsável pela autenticidade das informações e documentos anexados.

A documentação apresentada não poderá ser alterada, suprimida ou substituída após a finalização do prazo de inscrição. Todavia, é condição de validade da proposta a comprovação de submissão do Subprojeto ao correspondente Departamento ou Congregação de Unidade da UFMG, sendo a aprovação final dessas instâncias obrigatória para contratação do Subprojeto junto à FUNDEP.

Não serão aceitas submissões efetuadas com documentação incompleta, nem inscrições fora do prazo determinado nesta Chamada.

As propostas com seus documentos complementares deverão ser submetidos por meio do endereço eletrônico projetobrumadinhoufmg@ufmg.br, conforme cronograma descrito no quadro abaixo.

CRONOGRAMA	
APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS	Até 25/06/2020
RESULTADO PRELIMINAR	Até 5 dias úteis após o fim do prazo de submissão das propostas.
INTERPOSIÇÃO DE RECURSO	Até 5 dias úteis após apresentação do resultado preliminar.
RESULTADO FINAL	Até 3 dias úteis após o fim do prazo de recurso.

7 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

As propostas serão avaliadas colegiadamente pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.



7.1 COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

O julgamento e a classificação de propostas são atos exclusivos do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, que poderá desclassificar propostas em desacordo com esta Chamada.

Os Subprojetos serão avaliados e selecionados do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e, os aprovados, recomendados ao Juízo, que decidirá pela contratação e execução.

Todos os Subprojetos a serem realizados dependem de aprovação do Juízo para execução, incluindo estimativas de prazos e orçamento. Aprovados pelo juízo, os Subprojetos terão execução supervisionada pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** é composto pelos Profs. Claudia Mayorga (Ciências Humanas), Fabiano Teodoro Lara (Ciências Sociais Aplicadas), Ricardo Machado Ruiz (Ciências Sociais Aplicadas), Adriana Monteiro da Costa (Geociências), Carlos Augusto Gomes Leal (Ciências Agrárias); Claudia Carvalhinho Windmöller (Química Ambiental), Efigênia Ferreira e Ferreira (Ciências da Saúde) e Gustavo Simões (Engenharia).

7.2 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO

Como condição para avaliação da proposta, será verificada a consistência documental.

As propostas serão analisadas em três etapas:

- a) **Enquadramento:** as propostas submetidas serão analisadas pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** para verificar se atendem aos termos do presente Edital. Esta etapa é eliminatória;
- b) **Mérito:** cada proposta enquadrada será analisada quanto ao mérito técnico, científico, relevância, estruturação e adequação metodológica, orçamento e qualificação da equipe, e será classificada em ordem de prioridade;
- c) **Homologação:** as propostas recomendadas e classificadas na etapa anterior pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** serão encaminhadas ao Juízo por ordem de classificação, que decidirá sobre a contratação de uma ou mais classificadas, quando houver.



Durante avaliação, até a homologação, o Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** poderá requisitar modificações nas propostas submetidas de forma a melhor se adequar aos objetivos do edital.

7.3 CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO

Os critérios de julgamento das propostas apresentadas são:

- a) Consistência, mérito, viabilidade do conteúdo e adequação da metodologia da proposta;
- b) Competência e experiência prévia dos Coordenadores na área do Subprojeto proposto;
- c) Qualificação da equipe para execução do Subprojeto;
- d) Plano(s) de trabalho(s) de cada membro da equipe e sua adequação à proposta;
- e) Viabilidade de execução do Subprojeto;
- f) Adequação dos aparelhos, equipamentos e espaço físico, previstos e orçados para o funcionamento e operacionalização efetiva do Subprojeto;
- g) Adequação do cronograma físico-financeiro e do orçamento proposto;
- h) Adequação e coerência entre objetivos, metodologia e procedimentos, orçamento, equipagem e cronograma de execução;

O resultado será divulgado pelo endereço eletrônico projeto-brumadinho@ufmg.br, e por e-mail diretamente ao Coordenador dos projetos indicados ao juízo para contratação e publicado no site <https://projeto-brumadinho.ufmg.br>

8 ITENS FINANCIÁVEIS

A proposta deverá conter orçamento detalhado, com valor total estimado, que será vinculante para execução do Subprojeto.

8.1 Serão financiados, desde que compatíveis com o objetivo da presente Chamada e devidamente justificados, os seguintes itens de despesa:

- a) equipamentos e material permanente;
- b) material de consumo (incluindo aquisição de livros);
- c) serviços de terceiros;
- d) software;



- e) passagens e diárias, conforme valores definidos pelo Decreto no 6.907/2009;
- f) bolsas de pesquisa, conforme tabela abaixo;
- g) manutenção de equipamentos;
- h) despesas acessórias de importação;
- i) despesas operacionais.

8.2 Não serão financiados recursos destinados à publicação de artigos em revistas e participações em eventos.

8.3 Os valores máximos das bolsas de pesquisa são os seguintes:

Código	Categoria*	Valor Máximo*
P1	Professor Pesquisador/Extensionista Sênior	R\$9.866,77
P2	Professor Pesquisador/Extensionista Doutor	R\$9.373,43
P3	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Sênior	R\$8.880,09
P4	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior	R\$8.386,75
P5	Professor Pesquisador/Extensionista Mestre ou Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre	R\$7.893,42
P6	Professor Pesquisador/Extensionista Graduado ou Técnico Pesquisador/Extensionista Graduado	R\$7.400,08
D1	Bolsista Estudante de Doutorado**	R\$6.314,74
M1	Bolsista Estudante de Mestrado**	R\$4.420,32
IX	Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação**	R\$1.458,71

* O valor das bolsas deverá estabelecer uma proporcionalidade em relação ao número de horas dedicadas às atividades observando as normas específicas de cada categoria.

** A dedicação máxima de bolsista estudante é de 20h semanais.

P1 - Professor Pesquisador/Extensionista Sênior é Pesquisador com experiência e trajetória acadêmica equivalente ou superior à de Professor Titular em Universidades Federais.

P2 - Professor Pesquisador/Extensionista Doutor é Pesquisador com trajetória acadêmica equivalente à de Professor Adjunto ou Associado em Universidades Federais.

P3 – Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Sênior é Doutor diplomado há mais de cinco anos.



P4 – Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior é Doutor diplomado há menos de cinco anos.

P5 - Professor Pesquisador/Extensionista Mestre e Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre com Mestrado concluído antes do início do período da bolsa.

P6 - Professor Pesquisador/Extensionista Graduado ou Técnico Pesquisador/Extensionista Graduado com formação em nível superior concluída antes do início da bolsa.

D1 - Bolsista Estudante de Doutorado é estudante regular de Curso de Doutorado de Programa de Pós-Graduação reconhecido.

M1 - Bolsista Estudante de Mestrado é estudante regular de Curso de Mestrado de Programa de Pós-Graduação reconhecido.

IX - Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação é estudante regular de Curso de Graduação de nível superior (bacharelado, licenciatura ou tecnólogo) reconhecido.

9 ATRIBUIÇÃO DOS COORDENADORES

São atribuições do Coordenador do Subprojeto selecionado:

- a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, conforme proposto e contratado (**Anexo I**).
- b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto.
- c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto, observando os impedimentos constantes do item 4 da presente Chamada.
- d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto.
- e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto.
- f) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados, seguindo os padrões estabelecidos pelo Comitê Técnico-científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.
- g) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e do Juízo.
- h) Responsabilizar-se pela submissão e aprovação do Subprojeto na Comissão de Ética em pesquisa da UFMG (COEP-UFMG) quando este envolver pesquisa com seres humanos. Ver também: <https://www.ufmg.br/prpq/comite-de-etica-em-pesquisa/>
- i) Responsabilizar-se pela submissão e aprovação do subprojeto na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFMG) quando esse envolver o uso de animais. Ver também: <https://www.ufmg.br/prpq/comissao-de-etica-no-uso-de-animais/>



- j) Elaborar documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto em parceria com o Núcleo de Comunicação Social do **Projeto Brumadinho-UFMG**, com aprovação do juízo. O documento deverá ser apresentado em linguagem de texto, imagem ou som (por ex: pitch) adequada a públicos leigos e não especializados.

10 DISPOSIÇÕES GERAIS

Para inscrição da proposta é obrigatória a comprovação de submissão do Subprojeto ao Departamento correspondente, conforme normas internas da UFMG.

Para inscrição da proposta é obrigatória a assinatura do Termo Ético de Confidencialidade (**Anexo II**) por todos os membros da equipe. Em caso de seleção de pessoas após a aprovação do Subprojeto, a implementação de bolsas ou contratação de pessoas só será autorizada mediante a assinatura do Termo Ético e de Confidencialidade.

Para contratação e implantação do Subprojeto são obrigatórias as aprovações da proposta pela Câmara Departamental e Congregação da Unidade ou estruturas equivalentes. O Subprojeto deverá ser registrado no Sistema de Informação da Extensão (SIEX) disponível no endereço eletrônico www.ufmg.br/proex.

Os subprojetos, quando apresentados por docentes/pesquisadores da UFMG, subsumir-se-ão às disposições da Resolução 10/95 do Conselho Universitário da UFMG:

Art. 9º – Do total do valor da prestação de serviços, um percentual de 2% (dois por cento) será destinado à Universidade, para as atividades de fomento acadêmico e de formação e treinamento de recursos humanos.

Art. 10 – Do total do valor da prestação de serviços, 10% (dez por cento) será destinado à Unidade Acadêmica ou Órgão Suplementar.

A execução e os resultados do Subprojeto deverão seguir compromissos éticos e de confidencialidade (**Anexo II**), incumbindo ao Coordenador Principal a estrita vigilância quanto aos seus termos por todos vinculados ao Subprojeto.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** designará um ou mais membros para supervisão da execução do Subprojeto. Incumbe ao Coordenador Principal do Subprojeto informar previamente e possibilitar o acompanhamento adequado das atividades desenvolvidas no âmbito do Subprojeto pelo(s) membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** designados para a supervisão.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** terá acesso, para acompanhamento e supervisão, ao ambiente da execução financeira-orçamentária, que é de responsabilidade do Coordenador Principal do Subprojeto junto à FUNDEP.



O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, supervisionará e avaliará Subprojeto implementado em cada uma das etapas propostas.

Sempre que solicitado, o Coordenador principal deverá prestar os esclarecimentos requeridos pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** a respeito de quaisquer aspectos relativos ao andamento do projeto.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** poderá, de ofício ou por determinação do juízo, reajustar o cronograma físico-financeiro tendo como base a análise decorrente da supervisão e da avaliação das ações.

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** acompanhará a execução Subprojetos em todas as suas fases. Os indicadores de cumprimento de atividades e fases propostos serão considerados, mas não exclusivamente, podendo outros elementos relevantes ser levados em consideração.

Devido à situação da pandemia da Covid-19 e às restrições sanitárias impostas, os Subprojetos poderão ter seus cronogramas alterados por determinação do Juízo.

A submissão de propostas a esta Chamada implica a aceitação de todos os seus termos.

Os casos não previstos nesta chamada serão resolvidos pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.



ANEXO I – MODELO DE CONTRATO**Contrato de Prestação de Serviços que entre si celebram a Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da Faculdade de XXXXXXXXXXXX e a Fundação XXXXXXXXXXXX.**

A Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, autarquia federal de regime especial, inscrita no CNPJ sob o nº 17.217.985/0001-04, sediada na Avenida Antônio Carlos, nº 6.627, em Belo Horizonte/MG, doravante denominada simplesmente Contratante, por meio da **Faculdade XXXXXXXXXXXX**, neste ato representado pelo seu **Diretor XXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, e a **Fundação XXXXXXXXXXXX**, inscrita no CNPJ sob o nº **XXXXXXXXXXXXXXXXXX**, sediada na **Av. Antônio Carlos 6.627.**, aqui representada por seu **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, doravante denominada simplesmente Contratada, celebram o presente contrato de prestação de serviços, baseado nas Leis Federais nº 8.666, de 21 de Junho de 1993, e nº 8.958, de 20 de Dezembro de 1994, regulamentada pelo Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010, que se regerá pelas cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

Constitui objeto deste instrumento a contratação da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP com a finalidade de dar apoio ao Subprojeto “XXXXXXXXXX”, relativo ao “Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, com interveniência da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP”.

Parágrafo Único - O apoio a ser prestado pela Contratada consiste na execução dos serviços, cujas especificações, condições, forma e prazos constam no Subprojeto mencionado, parte integrante do presente contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA – DO REGIME DE EXECUÇÃO, DIREITOS E OBRIGAÇÕES DAS PARTES

Os serviços ora contratados reger-se-ão pelas seguintes condições:



Parágrafo Primeiro - É vedado à Contratada subcontratar, no todo ou em parte, os serviços ora contratados.

Parágrafo Segundo - É vedado à Contratada que familiar de agente público preste serviços no órgão ou entidade em que este exerça cargo em comissão ou função de confiança.

Parágrafo Terceiro - São obrigações da Contratada:

I - prestar os serviços na forma e condições definidas no presente instrumento e em conformidade com as Ordens de Serviço de que trata o inciso I, do Parágrafo Quarto, da Cláusula Segunda, responsabilizando-se pela sua perfeita e integral execução;

II- receber e administrar os recursos destinados à execução do Subprojeto, em conta bancária específica e individualizada para a presente contratação;

III - responsabilizar-se pelo recolhimento de impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência da presente contratação, apresentando os respectivos comprovantes ao setor competente da Contratante;

IV - responsabilizar-se pela contratação, fiscalização e pagamento do pessoal porventura necessário à execução do objeto do presente contrato;

V - aplicar no mercado financeiro, por meio de instituições oficiais, os recursos administrados com base no presente instrumento, devendo posteriormente empregá-los, junto com o respectivo rendimento, exclusivamente na execução do Subprojeto de que trata a Cláusula Primeira, observando a prescrição do item 4.2, da Cláusula Quarta, do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª.Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

VI - restituir ao Juízo da 2ª.Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos, observando a prescrição do item 4.6, da Cláusula Quarta, do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

VII – recolher, mediante depósito na conta única do Tesouro Nacional/UFMG – conta nº ..., agência nº ..., código identificador nº ..., até o ... (...) dia útil do mês subsequente à arrecadação, os valores resultantes da aplicação do disposto na Resolução nº 10/95, do Conselho Universitário;



VIII - responder pelos prejuízos causados à Contratante, em razão de culpa ou dolo de seus empregados ou prepostos;

IX - respeitar e fazer com que seu pessoal cumpra as normas de segurança do trabalho e demais regulamentos vigentes nos locais em que estiverem trabalhando;

X - facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação fiscalizadora da Contratante, atendendo prontamente às solicitações por ela apresentadas;

XI - responsabilizar-se pela guarda dos documentos relativos ao presente instrumento;

XII - observar rigorosamente o disposto no Decreto nº 8.241, de 21 de maio de 2014, no que tange à aquisição de serviços, materiais e equipamentos necessários à execução do Subprojeto referido na cláusula Primeira deste contrato;

XIII - transferir, de imediato, à Contratante, a posse e uso dos materiais de consumo e bens duráveis adquiridos para execução do Subprojeto referido na Cláusula Primeira;

XIV - formalizar doação à Contratante, sem qualquer encargo, dos bens e equipamentos adquiridos para execução do Subprojeto, observado o disposto na Cláusula Sexta do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

XV – ressarcir à Contratante no caso de uso de bens e serviços próprios da instituição apoiada, para execução do Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira;

XVI - solucionar, judicialmente ou extrajudicialmente, quaisquer litígios com terceiros, decorrentes da execução deste contrato. Na hipótese de a Contratante ser condenada subsidiariamente, caberá a esta direito de regresso contra a Contratada;

XVII - apresentar prestação de contas em até 30 dias após o término da vigência contratual, em conformidade com o disposto no inciso II, do art. 3º, da Lei 8.958/94;

XVIII - sem prejuízo da prestação de contas final prevista no inciso anterior, havendo prorrogação da vigência contratual, apresentar prestação de contas parcial, referente à execução do objeto do contrato e à utilização dos recursos disponibilizados no período inicialmente acordado.

Parágrafo Quarto: São obrigações da Contratante:

I – expedir as Ordens de Serviço necessárias à execução das atividades previstas no Subprojeto a que se refere o *caput* da Cláusula Primeira;



II - acompanhar e fiscalizar a execução físico-financeira do Subprojeto apoiado;

III - receber os serviços ora contratados, após o cumprimento da obrigação:

a) provisoriamente, por meio do responsável, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita da Contratada sobre o término do serviço;

b) definitivamente, em até *90 dias*, nos termos da alínea "b", do inciso I, do art. 73, da Lei nº 8.666/93.

IV - elaborar relatório final, nos termos do § 3º, do art. 11, do Decreto nº 7.423/2010.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA COORDENAÇÃO/ FISCALIZAÇÃO

A Contratante indica como Coordenador **Prof. XXXXXXXXXXXXX** do Subprojeto "**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**" que acompanhará os serviços da Contratada e o **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXX** como fiscal, diretamente ou por meio de responsável (is) indicado(s) na forma do art. 67, da Lei nº 8.666/93, o(s) qual (is) poderá (ão) adotar as medidas necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais.

Parágrafo Único – A indicação de novo Coordenador do Subprojeto, caso se faça necessária, dispensa a celebração de termo aditivo, podendo ser formalizada por ato da autoridade competente da Contratante, mediante justificativa e juntada da respectiva documentação aos autos do processo relativo ao presente contrato.

CLÁUSULA QUARTA – DA REMUNERAÇÃO RELATIVA AOS CUSTOS OPERACIONAIS INCORRIDOS NA EXECUÇÃO DO CONTRATO

A Contratada fará jus ao valor de 10% do valor global do projeto. Para o cálculo do Valor Global deverá ser aplicada a fórmula: $VG = X * 10/9$, onde VG é o Valor Global e X é o valor do projeto acrescido das taxas da resolução 10/95 da UFMG. Assim, a remuneração da Fundep corresponde a $VG/10$. De acordo com o cálculo especificado a Contratada fará jus à importância de R\$... (...), a título de remuneração pelos custos operacionais por ela incorridos, decorrentes do apoio ao Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira.

Parágrafo Primeiro – A importância acima integra o orçamento do Subprojeto a que se refere a Cláusula Primeira, e respeita o disposto item 9.3 da Cláusula Nona do Termo de Cooperação técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a contratada figura como interveniente.



Parágrafo Segundo – A remuneração a que se refere o caput será efetuada no prazo de ... (fixar) dias, a contar da apresentação da Nota Fiscal/Fatura ao servidor/setor competente da Contratante, que atestará a sua conformidade com o Relatório de Serviços a que se refere o parágrafo seguinte.

Parágrafo Terceiro – O Relatório mencionado no parágrafo anterior visa comprovar a adequada utilização dos recursos disponibilizados, a efetiva prestação dos serviços o valor dos respectivos custos operacionais, de acordo com o estabelecido no presente contrato e deverá ser encaminhado ao servidor/setor competente da Contratante com periodicidade não inferior a 30 (trinta) dias, para a devida análise e aprovação.

Parágrafo Quarto – Na hipótese de não estar a Nota Fiscal/Fatura em conformidade com o Relatório de Serviços, será procedida a sua devolução à Contratada para as devidas correções, contando o prazo para pagamento a partir de sua reapresentação.

Parágrafo Quinto – A remuneração de que trata esta cláusula será efetivada mediante transferência de recursos da conta bancária específica do Subprojeto para a conta da contratada, cujo valor da parcela será apurado em conformidade com o disposto no Parágrafo Terceiro acima, sendo vedada, portanto, a sua apropriação antecipada.

CLÁUSULA QUINTA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

As despesas decorrentes deste Contrato correrão por conta da seguinte dotação orçamentária:
Elemento de Despesa _____, Programa de Trabalho _____ Fonte de recursos _____.

CLÁUSULA SEXTA – DOS VALORES DO SUBPROJETO

Encontram-se especificados no Subprojeto de que trata a Cláusula Primeira os valores necessários à sua execução, contendo, dentre outros elementos, a sua fonte e/ou origem, bem como a forma e o cronograma de como serão disponibilizados à contratada.

Parágrafo Primeiro: - O Subprojeto referido na cláusula primeira deste instrumento possui valor total orçado de R\$ 000.000,00 (...), valor este que contempla os recursos destinados à sua realização, inclusive aqueles a que se refere a cláusula quarta, supra.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA DISPENSA DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO

O presente contrato é firmado com dispensa de licitação, nos termos do inciso XIII, do artigo 24, da Lei nº 8.666/93, combinado com o artigo 1º, da Lei nº 8.958/94, vinculando-se ao Processo de Dispensa de Licitação nº 23072.XXXXXX/XXXX-XX



CLÁUSULA OITAVA - DA OBRIGAÇÃO DE MANTER AS CONDIÇÕES EXIGIDAS PARA CONTRATAÇÃO

A Contratada obriga-se a manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações ora assumidas, todas as condições exigidas para sua contratação.

CLÁUSULA NONA - PUBLICIDADE

Caberá à contratante providenciar a publicação do extrato do presente contrato, no prazo estabelecido no Parágrafo Único, do art. 61, da Lei nº 8.666/93.

Parágrafo único: Para efeito de publicação do extrato deste instrumento no Diário Oficial da União, e respectivo lançamento no sistema de controle e gestão de contratos do Governo Federal, considerar-se-á o valor do contrato como sendo de R\$ 000.000,00 (...) consoante o disposto no parágrafo único da cláusula sexta.

CLÁUSULA DEZ – DA VIGÊNCIA

O presente contrato terá vigência de xxx meses a contar da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado nos termos do inciso II, do artigo 57 da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA ONZE - DAS PENALIDADES

O descumprimento, pela Contratada, de quaisquer cláusulas e/ou condições estabelecidas no presente instrumento ensejará a aplicação, pela Contratante, das sanções constantes nos artigos 86 e 87 da Lei nº 8.666/93, a saber:

I - advertência;

II - suspensão do direito de licitar e impedimento de contratar com a Administração pelo período de até 24 meses;

III - multa de 10% do valor contratado, pela não prestação dos serviços;

IV - multa de 1%, por dia de atraso na prestação do serviço ou parte deste, calculada sobre o respectivo valor;

V - multa de 5% sobre o valor do contrato, por descumprimento de cláusula contratual, exceto a prevista no inciso III;

VI - multa de 5% pela prestação dos serviços fora das especificações estabelecidas pela Contratante, aplicada sobre o valor correspondente ao item ou parte do item a ser prestado;



VII - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública.

CLÁUSULA DOZE - DA RESCISÃO/DIREITOS DA ADMINISTRAÇÃO

Ocorrendo as situações previstas nos arts. 77 e 78 da Lei Federal nº 8.666/93, o presente Contrato poderá ser rescindido na forma prescrita em seu art. 79.

Parágrafo Único - A inexecução total ou parcial do Contrato, prevista no art. 77 supramencionado, ensejará sua rescisão, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis e das consequências previstas no art. 80 da referida Lei.

CLÁUSULA TREZE - DO FORO

Nos termos do inciso I, do artigo 109, da Constituição Federal, o foro competente para dirimir dúvidas ou litígios decorrentes deste contrato é o da Justiça Federal, Seção Judiciária de Minas Gerais.

E, por estarem de acordo, as partes firmam o presente instrumento em duas vias, na presença das testemunhas abaixo.

BELO HORIZONTE, **DATA**.

PROF(A).
DIRETOR DA XXXXX

PROF(A).
PRESIDENTE



TESTEMUNHAS

1. _____

(Fundação)

2. _____

(Coordenador do Subprojeto)



ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

NOME COMPLETO E DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA, (função no Projeto), (nome ou número de identificação do subprojeto), declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina

- “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
 - e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
 - f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
 - g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
 - h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
 - i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
 - j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
 - k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
 - l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
 - m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, **DATA**.

PROF(A).

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

1. DADOS PRODUZIDOS PELOS PROJETOS APROVADOS NAS CHAMADAS DO PROJETO BRUMADINHO

Para viabilizar a Plataforma Brumadinho são previstas etapas de preparação, tratamento e organização de dados que buscam torná-los mais acessíveis tanto em termos de linguagem, quanto por meio de recursos tecnológicos de classificação, indexação e busca. A aquisição de dados para compor o conteúdo considera dois grandes grupos:

1. Documentos componentes dos processos legais, disponíveis em meio digital, contendo texto livre e elementos visuais;
2. Dados em forma bruta ou trabalhada, correspondendo a dados e informação temática coletada especificamente para uso no processo, ou dados de contorno de ampla disponibilidade, como mapas e imagens.

Dados do grupo (1) são considerados não estruturados, pela característica de texto livre. Seu tratamento e indexação são feitos por meio de extração e catalogação de termos (palavras) que fazem parte de seu conteúdo. Esses termos são indexados, usando ferramentas computacionais que permitem recuperar documentos que os contêm a partir de uma indicação de palavras-chave, à semelhança de máquinas de busca usuais na World Wide Web.

Dados do grupo (2) são considerados estruturados. Esses dados assumem a forma de tabelas, imagens ou dados geolocalizados, sendo codificados de acordo com padrões usuais em bancos de dados convencionais ou geográficos. Tais dados são documentados por meio de metadados e organizados de modo a compor uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), a partir da qual é possível descobrir, visualizar e utilizar temas de interesse. Um exemplo de IDE em uso atualmente é a INDE, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, gerida pelo IBGE. Na INDE podem ser encontrados dados geográficos básicos do Brasil, para uso genérico e livre, incluindo download, utilizando apenas padrões internacionais e formatos de codificação de dados tecnologicamente neutros.

Dados publicados em IDEs atendem ao preconizado pela Lei de Acesso à Informação, provendo transparência, viabilizando o amplo acesso interativo em meio digital, sem a necessidade de identificação do usuário e para qualquer finalidade.



Os dados publicados por meio da Plataforma Brumadinho atenderão aos requisitos de transparência e acessibilidade para dados abertos governamentais, princípios esses que orientaram a elaboração da Lei de Acesso à Informação (Lei 12.527, de 16 de maio de 2012). Pretende-se que os dados técnico-científicos produzidos no âmbito do Projeto Brumadinho e disseminados por meio da Plataforma atendam aos princípios internacionais crescentemente conhecidos como Open Science:

- Open Access (artigos científicos de acesso aberto),
- Open Data (abertura de dados, especificações, modelos e documentação de experimentos)
- Open Computational Processes (abertura do código-fonte de software utilizado no trabalho científico)

2. RESULTADOS PRODUZIDOS PELOS PROJETOS APROVADOS NAS CHAMADAS DO PROJETO BRUMADINHO

Os dados serão, em princípio, disseminados por meio da Plataforma Brumadinho. Os responsáveis pelos projetos aprovados devem produzir material de acordo com as seguintes orientações:

2.1 Documentos de texto

a) Os documentos de texto (relatórios, pareceres, análises, etc.) devem ser encaminhados em formato PDF, na formatação desejada, incluindo todas as figuras e tabelas necessárias para a leitura. O arquivo PDF deve permitir a extração do conteúdo textual visando indexação – o que equivale a dizer que PDFs produzidos por meio de escaneamento de versões impressas não poderão ser aceitos para inclusão na plataforma, já que não serão indexáveis.

b) Associado a cada documento de texto, um conjunto de dados descritivos (metadados) será solicitado. Esses dados incluem:

- I. Título
- II. Data de produção
- III. Autor(es)
- IV. Identificação da chamada
- V. Resumo
- VII. Descrição simplificada (linguagem não-técnica)
- VIII. Nomes de localidades associadas ao documento
- IX. Palavras-chave



- X. Tema, Categoria, Subcategoria de acordo com a classificação criada para o Projeto Brumadinho.
- c. Os documentos assim criados serão verificados pelo Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho, e sendo aprovados serão incorporados à Plataforma para acesso amplo e disseminação.

2.2. Dados estruturados

- a) Dados geográficos vetoriais, ou seja, dados associados a coordenadas/localizações, devem ser encaminhados em meio digital utilizando algum formato utilizado na área, como shapefile ou geopackage. Mapas encaminhados em arquivos PDF não atendem a esse requisito. O sistema de projeção e coordenadas utilizado para gerar os dados deverá seguir o padrão definido pelo CTC, com base nas legislações e normas relacionadas. O *datum* para todos os dados deverá ser o SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), padrão adotado no Brasil e, as coordenadas deverão ser planas, em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), para o Fuso 23K (correspondente à articulação que inclui o município de Brumadinho e outros, ao longo da bacia do Rio Paraopeba).
- b) Dados geográficos em formato de imagem, como imagens de satélite ou fotogramétricas, devem ser encaminhadas dotadas de associação com coordenadas, usando formatos como o GeoTIFF e outros. Imagens não georreferenciadas não atendem a esse requisito. O sistema de projeção e coordenadas utilizados também deverão seguir o padrão definido pelo CTC. O *datum* deverá ser o SIRGAS2000, em sistema de coordenadas planas, projeção UTM, para o Fuso 23K.
- c) Os padrões cartográficos acima, definidos pelo CTC, deverão ser utilizados nas campanhas de campo, que tenham sido solicitadas pela Chamada. Para tanto, os equipamentos, fichas de campo e mapas produzidos (em caráter prévio e após o/s campos/s), deverão, obrigatoriamente, seguir as especificações mencionadas.
- d) Imagens que não sejam tomadas verticalmente, como as de sensoriamento remoto, podem ser fornecidas em documentos de texto, incorporadas a arquivos PDF. Isso inclui fotos comuns, gráficos, diagramas e outros.
- e) Dados não-geográficos, tipicamente em formato tabular, devem ser encaminhados em formato CSV, ou seja, texto digital em que as colunas são separadas por um delimitador. Planilhas eletrônicas e tabelas de bancos de dados são facilmente exportadas para esse formato, que é neutro quanto a versões e plataformas e é livre de detalhes de formatação destinados à leitura por humanos.
- f) Associado a cada conjunto de dados estruturados, dados descritivos (metadados) deverão ser fornecidos, de modo a atender as normas nacionais e internacionais para IDE. Esses dados incluem:



- I. Título
 - II. Data de produção
 - III. Autor(es)
 - IV. Identificação da chamada
 - V. Descrição
 - VI. Descrição simplificada (linguagem não-técnica)
 - VII. Extensão geográfica (se for o caso)
 - VIII. Sistema de referência geográfica (se for o caso)
 - IX. Palavras-chave
 - X. Tema, Categoria, Subcategoria de acordo com a classificação criada para o Projeto Brumadinho.
- Caso haja dúvidas ou seja necessária alguma orientação para escolha da forma de produção e encaminhamento dos dados produzidos pelos projetos contemplados nas Chamadas, a equipe da Plataforma Brumadinho poderá ser consultada.



ANEXO IV – PLANO AMOSTRAL DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS

Algumas campanhas de coleta de águas superficiais deverão ser realizadas em conjunto com coleta de sedimentos (Chamada 09/2019). Os pontos de coleta previstos em ambos os Subprojetos serão os mesmos, o que varia é a frequência de amostragem, como descrito nos respectivos planos. Portanto, caso as equipes responsáveis pelas coletas não sejam as mesmas, elas deverão viabilizar essa coleta conjunta.

Existem diversos métodos para a proposição da localização dos pontos de amostragem que permitem avaliar a qualidade de corpos hídricos. Em geral, a aplicação desses procedimentos requer conhecimento aprofundado do relevo e da hidrografia local ou das características geográficas e hidrológicas da bacia, assim como das atividades econômicas desenvolvidas e fontes de pressão presentes.

Uma vez que o objetivo principal da proposta é uma realização de um diagnóstico dinâmico das águas superficiais do Rio Paraopeba e correlacioná-lo com diagnósticos de outras matrizes ambientais estudadas, as amostras de água superficial deverão ser coletadas no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba até a UHE de Retiro Baixo.

Será utilizada como referência uma microbacia do Paraopeba com um corpo hídrico mais preservado, para efeitos de comparação e avaliação de alterações em parâmetros medidos. A princípio, sugere-se o rio Macaúbas, em Brumadinho, uma vez que a bacia hidrográfica desse curso d'água apresenta características comuns à do Ferro-Carvão.

As informações obtidas pela medição de parâmetros físicos, químicos e biológicos serão analisadas em conjunto com dados climatológicos, de qualidade da água, de uso e ocupação do solo e dados de saneamento, visando fornecer informações que possibilitem verificar tendências, avaliar impactos, prevenir eventos críticos e orientar quanto a futuras ações.

A definição dos locais de amostragem foi realizada após uma avaliação minuciosa da hidrografia da bacia do rio Paraopeba, a partir de imagens de satélite da plataforma de geoprocessamento do Google Earth. Foram observadas também as áreas de influência de cada ponto de monitoramento, os pontos de confluência com os principais afluentes, a classe de enquadramento de cada trecho estabelecida pela DN COPAM nº 14/1995, a proximidade de comunidades rurais e áreas urbanas, as atividades desenvolvidas nas áreas de influência de cada ponto de monitoramento e a distância do ponto ao local de rompimento da barragem. O acesso geográfico também foi considerado para a alocação dos pontos, dando preferência aos locais próximos às rodovias e estradas.

O levantamento das atividades licenciadas foi efetuado a partir de consulta as bases do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA) e da plataforma *Integrated Development Environment* do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA). Nelas, foram levantados os empreendimentos localizados próximos à calha do rio Paraopeba, com a licença de operação concedida, em funcionamento nos dias atuais.

Assim, os critérios para definição das estações de amostragem consideraram os seguintes aspectos:

- Montante e jusante das barreiras de contenção e das Estações de Tratamento da Água Fluvial (ETAFs) construídas pela empresa Vale no ribeirão Ferro-Carvão.
- Montante e jusante de lançamentos de esgotos domésticos de áreas urbanas e de comunidades rurais.
- Captações de água para abastecimento urbano.
- Montante e jusante da entrada dos principais afluentes do rio Paraopeba, como o ribeirão Ibirité, ribeirão do Cedro, ribeirão São João, rio Betim e ribeirão Serra Azul.



- Bacia de referência no Rio Macaúbas.

No total, foram previstos 44 pontos de monitoramento, distribuídos da seguinte forma:

- MC1 até MC10: pontos de controle distribuídos ao longo dos 60 km de extensão do rio Macaúbas;
- FC1, FC2, FC3, FC4 e FC5: pontos no ribeirão Ferro-Carvão, à montante e à jusante das barragens de contenção construídas pela empresa Vale;
- P01 até P23: pontos na calha do rio Paraopeba, a montante e a jusante das confluências dos principais afluentes, bem como de aglomerados urbanos e pontos sensíveis a pressões pelo lançamento de efluentes de origem doméstica ou industrial, levando em conta o acesso a área;
- P24, P25, P26, P27 e P28: pontos distribuídos na Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo;

As informações sobre o plano de amostragem proposto, com a descrição completa dos pontos, bem como o mapa evidenciando a localização de cada um, podem ser observadas nas Tabelas 1 e 2 e nas Figuras 1 e 2, que seguem no texto.

Os números que aparecem nas Figuras 1 e 2 correspondem aos seguintes municípios **(não serão coletadas amostras em todos eles)**: (0: Cordisburgo; 1: Itatiaiuçu; 2: Inhaúma; 3: Igarapé; 4: Matozinhos; 5: Congonhas; 6: Resende Costa; 7: Caetanópolis; 8: Piedade dos Gerais; 9: Contagem; 10: Nova Lima; 11: Lagoa Dourada; 12: Jeceaba; 13: Ouro Preto; 14: Morro da Garça; 15: Caranaíba; 16: Juatuba; 17: Cachoeira da Prata; 18: Brumadinho; 19: Moeda; 20: Fortuna de Minas; 21: Conselheiro Lafaiete; 22: São Brás do Suaçuí; 23: Itaguara; 24: Ouro Branco; 25: Belo Horizonte; 26: Betim; 27: Maravilhas; 28: Queluzito; 29: Itaúna; 30: Crucilândia; 31: Pedro Leopoldo; 32: Onça de Pitangui; 33: Florestal; 34: Esmeraldas; 35: São Joaquim de Bicas; 36: Curvelo; 37: Piracema; 38: Mateus Leme; 39: Paraopeba; 40: Sarzedo; 41: Bonfim; 42: Papagaios; 43: Sete Lagoas; 44: Belo Vale; 45: Ribeirão das Neves; 46: Pequi; 47: Casa Grande; 48: Entre Rios de Minas; 49: Itaverava; 50: Carandaí; 51: Capim Branco; 52: Cristiano Ottoni; 53: Mário Campos; 54: Felixlândia; 55: Desterro de Entre Rios; 56: Pará de Minas; 57: Rio Manso; 58: Pompéu; 59: Santana dos Montes; 60: Ibirité; 61: São José da Varginha).

A frequência de amostragem será mensal nos primeiros seis meses, quando será avaliada e redefinida.

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem de água superficial no rio Paraopeba, propostos pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG.

Ponto	Curso d'água	Município	Latitude – S (UTM)	Longitude –E (UTM)
P01	Rio Paraopeba	Brumadinho	7771291.76	587024.46
P02	Rio Paraopeba	Brumadinho	7771566.32	586001.82
P03	Rio Paraopeba	Brumadinho	7772352.94	585402.41
P04	Rio Paraopeba	Brumadinho	7772644.67	583891.66
P05	Rio Paraopeba	Brumadinho	7773856.04	582951.59
P06	Rio Paraopeba	Brumadinho	7774066.45	582317.75
P07	Rio Paraopeba	São Joaquim de Bicas/Mário	7777969.59	582490.52
P08	Rio Paraopeba	São Joaquim de Bicas/Mário	7781578.65	582990.93
P09	Rio Paraopeba	São Joaquim de Bicas/Betim	7782998.19	583557.82
P10*	Rio Paraopeba	São Joaquim de Bicas/Betim	7784026.33	577773.00
P11	Rio Paraopeba	Betim/Juatuba	7791351.67	575668.53
P12	Rio Paraopeba	Betim/Juatuba	7792113.30	575306.64



Ponto	Curso d'água	Município	Latitude – S (UTM)	Longitude –E (UTM)
P13*	Rio Paraopeba	Betim/Juatuba	7794046.88	572735.59
P14	Rio Paraopeba	Esmeraldas/Juatuba	7795289.76	569374.64
P15	Rio Paraopeba	Esmeraldas/Florestal	7802822.55	565534.48
P16	Rio Paraopeba	Esmeraldas/Florestal	7810035.83	561125.95
P17*	Rio Paraopeba	Esmeraldas/São José da	7824895.28	554477.45
P18	Rio Paraopeba	Fortuna de Minas/Pequi	7835460.72	545920.84
P19	Rio Paraopeba	Papagaios/Paraopeba	7852318.97	547356.8
P20	Rio Paraopeba	Papagaios	7859729.50	548687.4
P21	Rio Paraopeba	Papagaios/Paraopeba	7864248.59	546673.73
P22	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7880019.9	531441.54
P23*	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7897705.32	527458.34
P24	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7900979.55	522876.02
P25	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7903365.50	524294.79
P26	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7904924.89	525365.73
P27	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7909134.56	522312.05
P28	Rio Paraopeba	Curvelo/Pompéu	7912181.94	523085.14
FC1	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7774708.05	591614.15
FC2	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7773348.78	591877.92
FC3	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7772556.84	590959.37
FC4	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7773087.95	590262.26
FC5	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7772867.60	589482.17
FC6	Ribeirão Ferro-	Brumadinho	7771690.75	589193.72
MC1	Rio Macaúbas	Desterro de Entre Rios	7717374.62	574059.54
MC2	Rio Macaúbas	Desterro de Entre Rios	7723296.32	576246.53
MC3	Rio Macaúbas	Desterro de Entre Rios	7726777.96	577682.78
MC4	Rio Macaúbas	Desterro de Entre Rios	7730632.19	580797.65
MC5	Rio Macaúbas	Piedade dos Gerais	7735985.61	579873.29
MC6	Rio Macaúbas	Piedade dos Gerais	7738289.65	580439.86
MC7	Rio Macaúbas	Piedade dos Gerais	7741750.57	582404.98
MC8	Rio Macaúbas	Bonfim	7745268.08	584771.73
MC9	Rio Macaúbas	Bonfim	7753005.78	584777.26
MC10	Rio Macaúbas	Bonfim	7754237.00	591594.71

* Ponto coincidente com os já existentes na rede de monitoramento.

Tabela 2: Descrição do local de coleta de cada ponto de amostragem de água superficial no rio Paraopeba, propostos pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG.

Ponto	Descrição do local
P01	Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
P02	Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
P03	Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
P04	Rio Paraopeba, na área urbana de Brumadinho, antes da captação da COPASA
P05	Rio Paraopeba, na área urbana de Brumadinho, antes da captação da COPASA



Ponto Descrição do local

P06	A jusante da área urbana de Brumadinho, em direção ao Instituto Inhotim, depois da confluência com o rio Manso.
P07	Um ponto no rio Paraopeba após uma área de lavra a céu aberto de grande porte, logo após o Instituto Inhotim, no município de Brumadinho. Coleta sob o pontilhão da linha férrea.
P08	A montante a área urbana de Mário Campos, ao lado da comunidade de Vila Flores.
P09	Rio Paraopeba, após a confluência com o ribeirão Sarzedo, à jusante da área urbana de Mário Campos, em direção a Colônia Santa Isabel.
P10*	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, na BR-383, próximo a São Joaquim de Bicas (ponto coincidente com BP070).
P11	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, ao lado da comunidade de Jardim Califórnia, à montante da confluência com o rio Betim.
P12	Rio Paraopeba, na confluência com o rio Betim
P13*	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, na MG-050, na divisa dos municípios de Betim e Juatuba (ponto coincidente com BP072 e CPRM Juatuba)
P14	Rio Paraopeba, sob a ponte da linha férrea, na área urbana de Juatuba, à montante da confluência com o ribeirão Serra Azul
P15	Rio Paraopeba, a jusante da confluência com o ribeirão Serra Azul e à montante da confluência com o ribeirão Grande.
P16	Rio Paraopeba, à jusante da confluência com o ribeirão Grande
P17*	Coleta na ponte sob o Rio Paraopeba, na MG-060, na localidade de São José, em Esmeraldas (coincidente com o BP082).
P18	Coleta na ponte sob o rio Paraopeba, na MG-238
P19	Coleta no rio Paraopeba, sob a ponte na estrada de terra, à jusante da confluência com o Ribeirão dos Macacos e o ribeirão São João, no município de Paraopeba (coincidente com o CPRM40850000).
P20	Papagaios, Paraopeba: Rio Paraopeba logo após a foz do ribeirão São João, em Paraopeba, na captação da COPASA do município de Paraopeba
P21	Rio Paraopeba, a jusante da confluência com o ribeirão do Cedro, no município de Paraopeba
P22	Coleta na ponte sob o rio Paraopeba, na MG-420, em Curvelo, à jusante da foz do Rio Pardo em Pompéu (coincidente com BP078 e CPRM Ponte)
P23*	Rio Paraopeba, situado na margem direita do rio Paraopeba, numa "prainha" próxima a um loteamento com algumas casas, à montante da barragem de Retiro Baixo (coincidente com CPRM).
P24	Início da represa de Retiro Baixo
P25	Interior da represa de Retiro Baixo
P26	Interior da represa de Retiro Baixo
P27	Interior da represa de Retiro Baixo
P28	Próximo ao barramento da represa de Retiro Baixo
FC1	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
FC2	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho



Ponto Descrição do local

FC3	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
FC4	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
FC5	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
FC6	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
MC1	Ponto de controle na nascente do rio Macaúbas, no município de Desterro de Entre Rios.
MC2	Ponto de controle no rio Macaúbas, no município de Desterro de Entre Rios.
MC3	Ponto de controle no rio Macaúbas, em área rural próxima a residências.
MC4	Ponto de controle no rio Macaúbas.
MC5	Coleta sob ponte de madeira no rio Macaúbas, à montante da área urbana do município de Piedade dos Gerais.
MC6	Ponto de controle no rio Macaúbas, à jusante da área urbana do município de Piedade dos Gerais.
MC7	Coleta no rio Macaúbas, sob o ponto, no município de Piedade dos Gerais, em área com atividades agrícolas, silviculturais e de extração de areia.
MC8	Ponto de controle no rio Macaúbas.
MC9	Coleta no rio Macaúbas, sob a ponte no distrito de Santo Antônio da Vargem Alegre.
MC10	Ponto de controle no rio Macaúbas, na sua confluência com o rio Paraopeba, no município de Bonfim.

* Ponto coincidente com os já existentes na rede de monitoramento.



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem de água superficial no rio Paraopeba, propostos para o plano amostral do Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG.

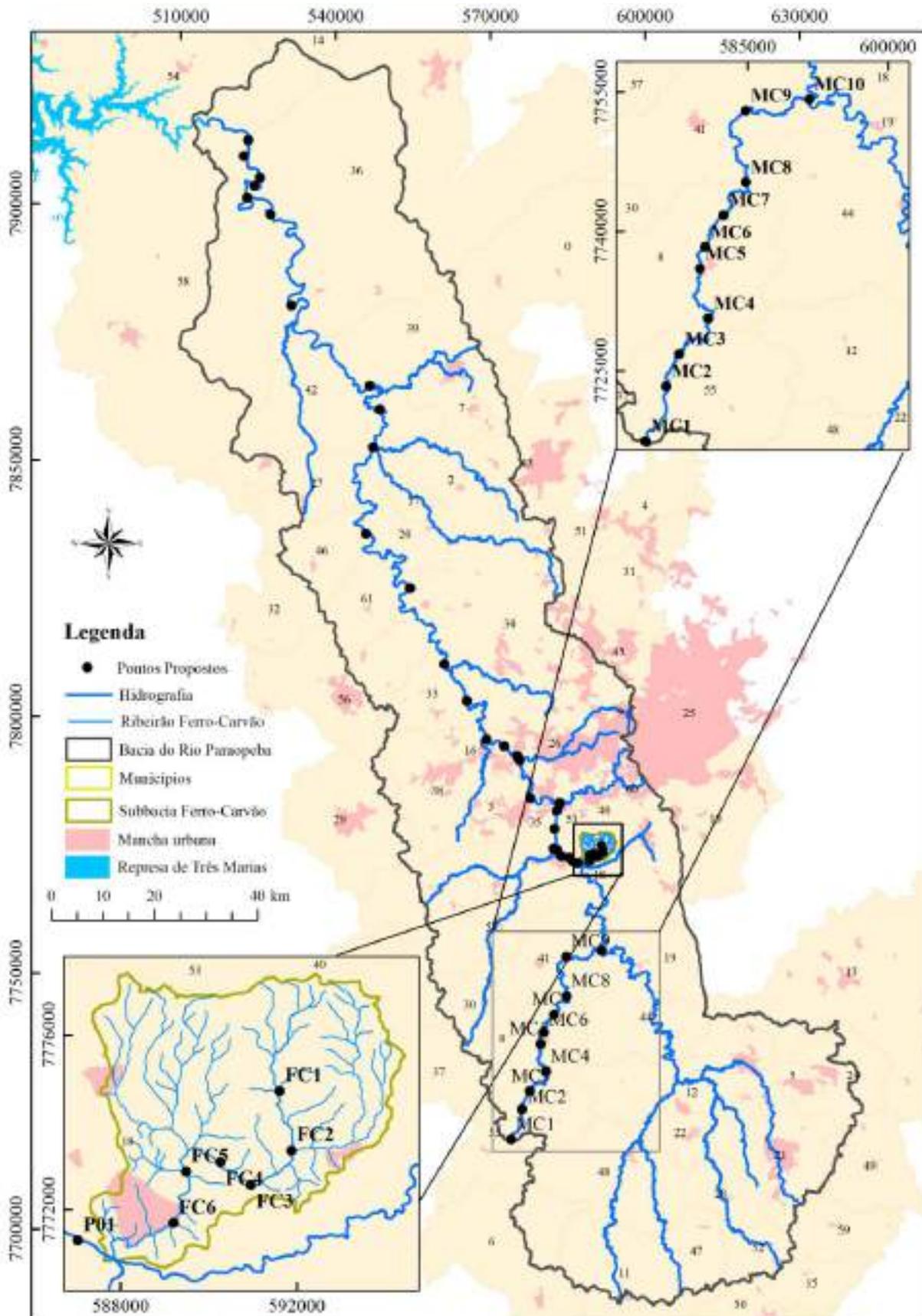
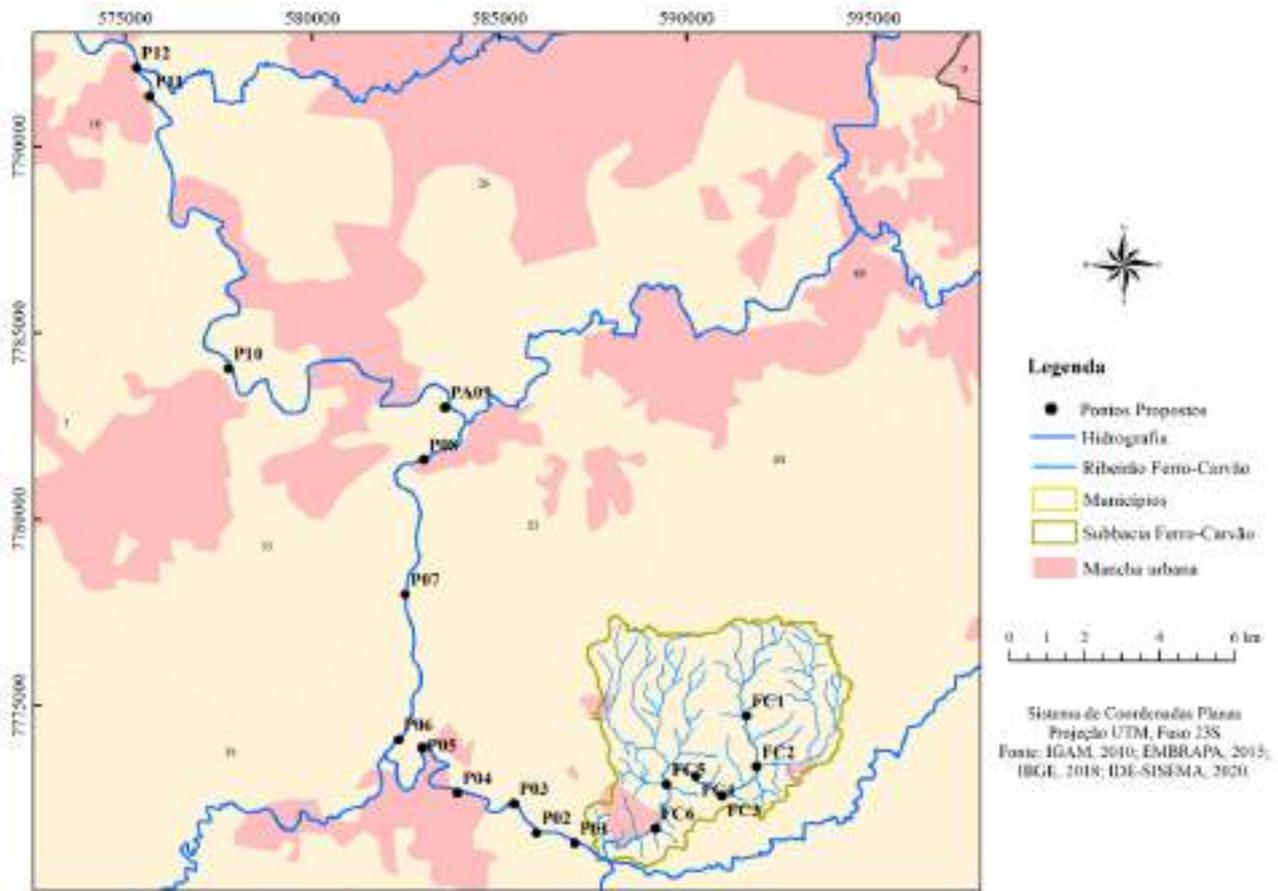


Figura 2: Localização dos pontos de amostragem de água superficial no rio Paraopeba, propostos para o plano amostral do Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG.



PROPOSTA APRESENTADA



Número do documento: 20080318263936500000225892599

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20080318263936500000225892599>

Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 03/08/2020 18:26:39

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE FARMÁCIA
ESCOLA DE ENGENHARIA
ESCOLA DE VETERINÁRIA

SUBPROJETO

ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS

EM ATENDIMENTO À CHAMADA 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO
UFMG

BELO HORIZONTE - MG

JUNHO/2020



SUMARIO

1. EQUIPE PROPONENTE	3
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	5
3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	9
4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.....	10
6.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto	11
6.2 Etapa 2: Calibração dos equipamentos, implementação dos testes e treinamento dos bolsistas na realização dos testes.....	11
6.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba.....	11
6.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral	11
6.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos.....	15
6.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com <i>Hyaella</i> spp.	16
6.3.4 Análises de mutagenicidade	19
6.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais	20
5. CRONOGRAMA.....	21
6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR.....	22
7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS.....	23
8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO	26
9. REFERÊNCIAS.....	31



APRESENTAÇÃO

A presente proposta objetiva o desenvolvimento de um Subprojeto com as atividades descritas na Chamada Pública Interna Induzida n. 20/2020 – Análise Ecotoxicológica em Sedimentos, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, que tem como objetivo geral auxiliar o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte a identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Nesse contexto, a presente proposta prevê a realização de ensaios ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade de amostras de sedimentos coletadas ao longo da Bacia do Rio Paraopeba, a montante e jusante do ponto onde rompeu a Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”.

1. EQUIPE PROPONENTE

A equipe proponente, listada no Quadro 1, será coordenada por professores pesquisadores do departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (ACT, Faculdade de Farmácia) e do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG (DESA, Escola de Engenharia) e contará com professores e pesquisadores do DESA e do departamento de Zootecnia (Escola de Veterinária), compreendendo assim uma equipe multidisciplinar. Os professores pesquisadores provenientes desses departamentos terão auxílio de bolsistas de pós-graduação, assim como pesquisadores e técnicos mestres, que possuem experiência prévia comprovada na condução de ensaios ecotoxicológicos.



Quadro 1- Membros da equipe proponente, participação, atribuição no projeto e link do lattes

Professores					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
Carlos Tagliati	Doutor	ACT/FF	Coordenador Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe, orientar e supervisionar a execução dos testes de mutagenicidade	http://lattes.cnpq.br/8464038725747139
Maria Clara Starling	Doutora	DESA/EE	Subcoordenador Pesquisador	Subcoordenar a execução do projeto e orientar e supervisionar a execução das análises com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/5732421311917264
Camila Amorim	Doutora	DESA/EE	Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe	http://lattes.cnpq.br/9940811381309673
Kleber Miranda Filho	Doutor	DZOO/EV	Pesquisador	Orientar e supervisionar a execução dos testes de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/9582652974539721
Bolsistas					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
João Paulo Lorenzini	Mestre	DZOO/EV	Bolsista de Doutorado	Execução das análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/7815177509865232
Beatriz Reis	Doutora	DESA	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução das análises de toxicidade análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/9454235941494186
Técnico mestre	Mestre	DESA	Técnico de laboratório	Execução das análises de toxicidade com análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	a definir
Pós Doutor Júnior	Doutor	ACT/FF	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução dos Testes de Ames	a definir
Técnico mestre	Mestre	ACT/FF	Técnico de laboratório	Preparo de material, organização do laboratório e realização dos ensaios de mutagenicidade (Ames)	a definir

DESA - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; ACT - Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia; DZOO – Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária



2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A integridade de um ambiente aquático é dada a partir da avaliação conjunta das comunidades biológicas, geomorfologia da região, qualidade da água e sedimentos, grau de trofia e uso do solo no entorno (FERREIRA et al., 2017). Sendo o sedimento o reservatório de partículas que decantaram ao longo de milhares de anos no corpo d'água, a caracterização físico-química dos sedimentos dos rios e lagos permite a compreensão de diversos fenômenos que possam ter ocorrido em uma dada bacia hidrográfica (ESTEVES, 2011).

Devido à constante transferência de poluentes entre os sedimentos e a coluna d'água, a qualidade desses dois compartimentos está diretamente conectada, sendo que a composição do sedimento pode influenciar a qualidade da água e vice-versa (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Na ocasião do rompimento de uma barragem de mineração, por exemplo, a entrada do rejeito no curso d'água, pode vir a causar o revolvimento dos constituintes do sedimento, com disponibilização dos elementos traço (Fe, As, Al, Cr, Ni, Pb, Zn, etc.) nele estocados há séculos, alterando a composição química da água. Esse fenômeno foi apontado como uma das consequências ambientais desencadeadas pelo rompimento de uma barragem em Mariana, MG (IBAMA, 2015). Desse modo, dados referentes ao monitoramento periódico da composição química dos sedimentos podem auxiliar na elaboração e implementação de medidas de controle da poluição da água.

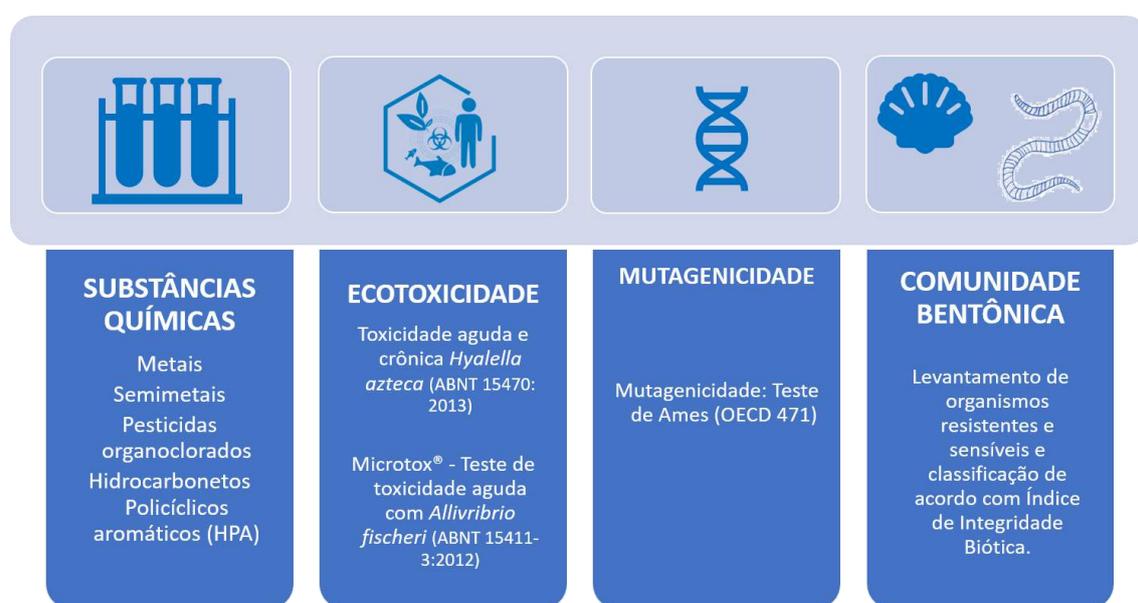
Apesar da relação direta entre a qualidade da água e dos sedimentos, o monitoramento da qualidade dos sedimentos é raramente realizado pelos órgãos ambientais brasileiros. Isso ocorre, pois a legislação específica é incipiente e não há obrigatoriedade relacionada ao monitoramento periódico desse compartimento ambiental. A única legislação nacional que abrange os sedimentos é a resolução CONAMA 454 de 2012, que estabelece diretrizes gerais para a caracterização e classificação de sedimento dragado de curso d'água para fins de disposição do resíduo gerado. A classificação da qualidade desse resíduo é feita de acordo com a sua composição química, especificamente para a concentração das seguintes substâncias: metais e semimetais, pesticidas organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) (BRASIL, 2012).



Excepcionalmente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) realiza o monitoramento da qualidade dos sedimentos em corpos d'água no estado de SP desde 2002, classificando-os de acordo com quatro grupos de variáveis que constituem o Critério de Qualidade dos Sedimentos (CQS): substâncias químicas, ecotoxicidade, mutagenicidade e comunidade bentônica (CETESB, 2017) (Figura 1). Desse modo, os resultados obtidos pela CETESB permitem tanto a detecção da(s) causa(s) como da(s) consequência(s) decorrentes da contaminação dos corpos d'água, uma vez que compreende parâmetros físico-químicos, ecotoxicológicos e ecológicos (ADAMS; GREELEY, 2000).

Na ausência de uma legislação relacionada à qualidade dos sedimentos, os parâmetros químicos monitorados e a classificação realizada pela CETESB seguem as normas estipuladas na Resolução CONAMA 454 de 2012. Amostras de sedimentos que apresentem concentrações das substâncias químicas especificadas na resolução abaixo das quais são esperados efeitos biológicos adversos, são classificadas como TEL (do inglês, *Threshold effect levels*). Por outro lado, concentrações que provavelmente causarão efeitos biológicos designam PEL (do inglês, *Probable effect levels*). Essas classificações foram estabelecidas pelo *Canadian Council of Ministers and Environment* (CCME, 2001) e adotadas na CONAMA 454 de 2012. É importante ressaltar que a concentração que causa efeitos em ambientes tropicais, como os rios brasileiros, pode diferir daquela que causa efeito em ambientes frios e temperados, como é o caso do Canadá.

Figura 1 – Parâmetros de monitoramento da qualidade e classificação dos sedimentos utilizados pela CETESB



Os parâmetros ecotoxicológicos monitorados pela CETESB permitem a detecção dos efeitos provocados pela presença de substâncias tóxicas no sedimento aos organismos aquáticos, principalmente aos bentônicos. Tais efeitos podem se manifestar abruptamente, devido à presença de concentrações elevadas de determinada(s) substância(s) tóxica(s) armazenada(s) no sedimento. Tal efeito rápido (entre 24 e 96 horas) sobre organismos sensíveis é caracterizado como toxicidade aguda e geralmente avalia como resposta a mortalidade dos organismos-teste. Em contrapartida, a toxicidade é classificada como crônica se o efeito tiver um caráter subletal (deformação morfológica, alteração comportamental, redução de peso, etc.), o que geralmente ocorre pela exposição repetida à pequenas doses do poluente, podendo se manifestar ao longo do ciclo de vida do organismo (MAGALHÃES; FERRÃO-FILHO, 2008).

O teste ecotoxicológico utilizado pela CETESB para qualificar e quantificar a toxicidade dos sedimentos no estado de São Paulo é realizado com o anfípoda *Hyaella azteca* (ABNT, 2013). Nesse teste, a mortalidade desses organismos indica toxicidade aguda, ao passo que a resposta crônica é avaliada pelo crescimento do organismo (medição do peso seco e tamanho). A qualidade do sedimento é classificada como ótima caso não seja observado efeito algum. Se o efeito for subletal (crônico), o sedimento apresenta qualidade regular. A amostra é classificada como ruim ou péssima se for observada mortalidade < 50% ou > 50% da população, respectivamente (CETESB, 2016a, 2016b).

Como preconizado pela CETESB, os resultados obtidos pelo ensaio com *Hyaella* spp. são complementados por meio da realização de dois outros testes: o ensaio de toxicidade aguda com a bactéria luminescente *Allivibrio fischeri* (Microtox[®]) (ABNT, 2012) realizado com a água intersticial coletada no mesmo local, e o ensaio de mutagenicidade denominado Teste de Ames (mutagenicidade) (CETESB, 2016b; OECD, 1997). O teste de Microtox[®] é realizado a partir da exposição da bactéria a diferentes concentrações da amostra com medição periódica (0, 5, 15 e 30 minutos) da luminosidade emitida naturalmente pelo organismo. O cálculo da concentração que inibe 50% da população (CE₅₀) é feito a partir da variação da luminosidade emitida pela bactéria diante da exposição às diferentes concentrações. Já o Teste de Ames, permite a detecção de uma mutação permanente no material genético da bactéria *Samonella typhymurium* (linhagens TA98 e TA100) que é negativa para o aminoácido histidina. Caso a exposição à amostra leve à reversão da anomalia, a bactéria é considerada “revertente” e a amostra é classificada como mutagênica. Se uma amostra provocar um



número superior a 5.000 revertentes por grama, o sedimento é classificado como péssimo (CETESB, 2016b).

Diferentemente da CETESB, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) não realiza monitoramento periódico dos sedimentos nas bacias do estado de MG. Entretanto, o monitoramento desse compartimento ambiental pode ser exigido no caso de ocorrências ambientais graves. Diante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão, o IGAM implementou o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno (PMQS) que está em vigor desde Fevereiro de 2019. O PMQS abrange as oito estações de monitoramento previamente existentes na Bacia do Rio Paraopeba acrescido de oito estações implementadas na ocasião. Inicialmente (60 dias após rompimento), o monitoramento foi feito diariamente para a qualidade da água e semanalmente para os sedimentos. A partir de abril, as coletas e análises passaram a ser mensais para ambos os compartimentos, voltando a ser semanais a partir do mês de novembro, que caracteriza o início do período chuvoso, devido à possibilidade de revolvimento do sedimento com liberação de constituintes do rejeito na coluna d'água (IGAM, 2020). Os resultados obtidos foram avaliados de acordo com a CONAMA 454 de 2012.

As análises químicas realizadas com as amostras de sedimento coletadas no âmbito do PMQS na Bacia do Rio Paraopeba detectaram concentrações de Fe, Mn, Pb, Hg, Ni, Cu, superiores àsquelas presentes nos pontos à montante do rompimento nos trechos mais próximos à antiga barragem (IGAM, 2020). Porém, a ausência de dados históricos prévios sobre a qualidade dos sedimentos nessa bacia dificulta a interpretação dos resultados obtidos. Embora os resultados da caracterização química das amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba por meio do PMQS tenham sido divulgados em relatório, não foram publicados resultados referentes a análises ecotoxicológicas. Desse modo, não há informações sobre os efeitos ambientais causados e os riscos ecológicos associados à presença do rejeito da Minas I do Córrego Feijão no sedimento da Bacia do Rio Paraopeba.

Apesar de não haver nenhum estudo independente publicado com resultados de testes ecotoxicológicos para amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba após o rompimento ocorrido na Mina do Córrego Feijão, os ensaios de mutagenicidade (SEGURA et al., 2016) e de toxicidade aguda e crônica com o anelídeo *Eisenia andrei* (SERRANO et al., 2018) e *Chironomus xanthus* (MATOS, 2019) indicaram a



ocorrência desses efeitos para as amostras coletadas no Rio Doce após o rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana.

Assim confirma-se a necessidade de realização das análises ecotoxicológicas aqui propostas (Quadro 2) para avaliação dos impactos causados à incorporação do rejeito aos sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba por equipe devidamente capacitada e independente. Os testes propostos foram escolhidos de acordo com o preconizado pela CETESB para análise da qualidade de sedimentos. Uma vez que o teste com o organismo *Hyalella* spp. permite a avaliação das toxicidades aguda e crônica e a realização do teste de mutagenicidade complementa os resultados obtidos. Afinal, esse teste permite a avaliação da possibilidade de ocorrência de mutação permanente e hereditária no material genético dos organismos presentes no ambiente, comumente observada na ocasião de contaminação ambiental por metais (WERNERSSON et al., 2015). Além disso, os dois testes selecionados representam dois níveis tróficos distintos e avaliação da ocorrência da toxicidade aguda e crônica, assim ampliando a abrangência do monitoramento proposto (MARTINEZ-HARO et al., 2015).

Quadro 2 – Análises ecotoxicológicas a serem realizadas com as amostras de sedimento

Teste	Organismo teste	Norma	Filo	Nível trófico	Resposta avaliada
Toxicidade Aguda e crônica	<i>Hyalella</i> spp	ABNT NBR 15470:2013	<i>Arthropoda</i>	Consumidor I	Agudo – mortalidade Crônico – peso seco e/ou tamanho
Mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	<i>Proteobacteria</i>	Decompositor	Número de revertentes

3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

Realizar análises ecotoxicológicas de amostras de sedimentos coletadas a montante e a jusante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão por meio de análises ecotoxicológicas.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Realizar testes de toxicidade aguda e crônica com o anfípoda *Hyalella* spp para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;

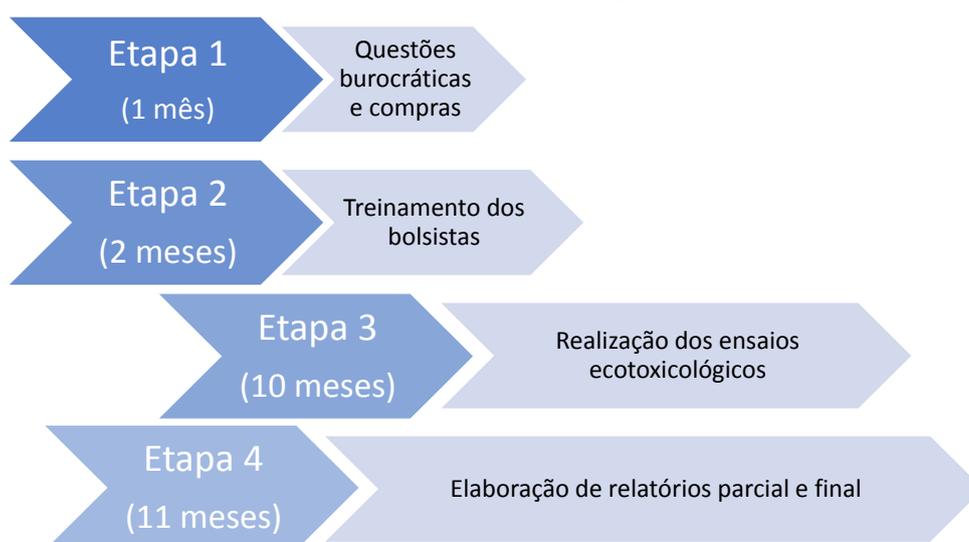


- Realizar testes de mutagenicidade (Teste de Ames) para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;
- Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.
- Elaborar relatórios técnicos (parcial e final) contendo os resultados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos propostos com amostras de sedimentos e relacioná-los de maneira integrada com resultados de outros subprojetos do Projeto Brumadinho-UFMG (caracterização físico-química e ecotoxicologia de águas superficiais) e contendo avaliação crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais citadas anteriormente.

4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

De maneira a possibilitar o alcance de todos os objetivos listados acima, a proposta foi dividida em 4 Etapas de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Etapas de realização do projeto proposto



6.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto

Essa etapa contempla a formalização dos contratos dos bolsistas responsáveis pela execução do projeto com a FUNDEP, bem como a realização dos pedidos de compras dos consumíveis e equipamentos necessários para a realização dos ensaios de ecotoxicologia aqui propostos.

6.2 Etapa 2: Calibração dos equipamentos, implementação dos testes e treinamento dos bolsistas na realização dos testes

Nessa etapa, cada pesquisador será responsável por coordenar a implementação dos testes de ecotoxicidade a serem realizados com as amostras de sedimentos com a calibração dos equipamentos e treinamentos necessários para a garantia do seguimento das normas da ABNT e a segurança das amostras e dos bolsistas e interpretação adequada dos resultados obtidos. Bolsistas também serão treinados nos softwares necessários, incluindo aquele destinado ao cadastro e rastreamento das amostras que será disponibilizado à equipe do projeto pelo Comitê Brumadinho-UFMG visando ao controle apropriado sobre o andamento do processamento das amostras.

6.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba

6.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral

As amostras de sedimentos serão coletadas por equipe definida pelo Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG conforme definido no Plano Amostral de Sedimentos que consta no Anexo III da Chamada Pública Interna Induzida N° 9 de 2019, com acompanhamento da coleta por um membro da equipe proponente, conforme previsto no plano de trabalho do bolsista e no orçamento. A equipe proponente também integra o Subprojeto de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial, sendo assim, os custos destinados para o acompanhamento das coletas como despesas com aluguel de veículos, diárias e combustível foram contemplados no orçamento da proposta referente à Chamada de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial. As campanhas de coleta serão realizadas **semestralmente** durante 12 meses em **6 pontos** distribuídos na Bacia do Rio Paraopeba e Ribeirão Ferro-Carvão. Sugere-se que as coletas sejam realizadas



com um intervalo de seis meses entre ambas, assim contemplando os períodos seco e chuvoso conforme plano amostral.

Considerando que a caracterização físico-química das amostras coletadas de acordo com os parâmetros de interesse da CONAMA 357 (BRASIL, 2005) acrescida de metais e metalóides, é essencial para a interpretação dos resultados obtidos nos testes de toxicidade, ela deverá ser realizada para as amostras a serem utilizadas nos ensaios de toxicidade anteriormente à exposição dos organismos-teste. Isso será conduzido pela equipe a ser selecionada pela Comissão-Técnica Brumadinho -UFMG de acordo com as Chamadas N^{os} 17, 18, 19.

De maneira a viabilizar a realização dos testes de toxicidade aqui propostos, dentro do orçamento previsto, e considerando que a maior parte do rejeito ficou retido nas proximidades da antiga barragem (Córrego do Feijão) (IGAM, 2020), propõe-se que a coleta para análise ecotoxicológica de sedimento seja feita **nos 6 pontos de coleta listados no Quadro 3 e representados na Figura 3**. Logo, ao longo de 12 meses de coleta, serão obtidas **2 amostras de cada ponto**, totalizando 12 amostras para a realização dos testes ecotoxicológicos. A escolha dos pontos de coleta foi feita de acordo com a proximidade dos pontos à antiga barragem, e à sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana, como, por exemplo, nas proximidades de pontos de captação de água conforme descrito no Plano Amostral que consta no Anexo III da Chamada Interna Induzida N^o 9 do Edital Brumadinho-UFMG. Dentre os **6** pontos escolhidos, um deles (M10) representa um local de referência por se localizar em local não atingido pelo rompimento da barragem. Os 5 pontos restantes estão localizados à jusante do rompimento, em locais que foram afetados pela dispersão da pluma do rejeito: Ribeirão Ferro Carvão (F1, F3 e F6) e Rio Paraopeba (2 pontos).

Quadro 3 – Nome, localização e descrição dos pontos selecionados para a realização de coletas de amostras para testes ecotoxicológicos

N.	Ponto	Latitude	Longitude	Curso d'água	Descrição
1	MC10	7754237	591594,71	Rio Macaúbas	Ponto de referência à montante do local do rompimento da barragem
2	F1	7774708,05	591614,15	Ribeirão Ferro-Carvão	Pontos localizados à montante e à jusante das barragens de contenção de rejeitos instaladas pela Vale
3	F3	7772556,84	590959,37		
4	F6	7771690,75	589193,72		
5	P5	7773856,04	582951,59	Rio Paraopeba	A montante do ponto de captação da COPASA, área urbana de Brumadinho



6 P14 7795289,76 569374,64

Área urbana de Juatuba, confluência com
o reservatório Serra Azul utilização para
abastecimento de água da RMBH



De maneira a garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, caso requerido pelas partes envolvidas, o volume de sedimento a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyalella* spp. são utilizadas *in natura*, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será descrita a seguir (Quadro 4).

Quadro 4 – Volume de sedimento, de cada ponto amostral, necessário para a realização de cada teste ecotoxicológico proposto

Ensaio	ABNT NBR	Volume por ponto de coleta (L)	Forma de utilização da amostra
Toxicidade aguda e crônica com <i>Hyalella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	1	In natura
Análises de mutagenicidade	OECD 471; ISO 11350:2012	0,5	Após extração química

As análises propostas nesse projeto estão previstas para ocorrer nos Laboratórios já existentes nos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental (Escola de Engenharia), Análises Clínicas e Toxicológicas (Faculdade de Farmácia) e Zootecnia (Escola de Veterinária), que possuem a estrutura adequada, como biotério, instalações específicas de biossegurança (capelas, barreiras de contenção), equipamentos calibrados necessários à implementação e realização dos ensaios. A aquisição de infraestrutura similar à existente nos Departamentos implicaria no aumento de custos da presente proposta e também demandaria espaço físico considerável.

6.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos

As análises ecotoxicológicas serão realizadas de acordo com as normas preconizadas (Quadro 5). O número de amostras é referente ao número de pontos por campanha de coleta e o número de réplicas reflete as repetições exigidas por amostra em cada norma para que haja confiabilidade nos resultados obtidos.



Quadro 5 – Número de amostras por campanha de coleta e réplicas exigidas por amostra para cada ensaio e laboratório responsável

Teste	Organismo teste	Metodologia	Número de amostras	Número de réplicas	Laboratório Responsável
Toxicidade aguda e crônica	<i>Hyaella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	6	4- 8	Bioensaios/DESA
Análises de mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	6	3	Análises Clínicas e Toxicológicas – ToxLab/ ACT

6.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com *Hyaella* spp.

O cultivo de *Hyaella* spp. será realizado de acordo com a ABNT NBR 15470:2013. (ABNT, 2013). Os cultivos serão iniciados com jovens com idade entre 7 e 14 dias. Os cultivos serão mantidos na proporção mínima de um adulto para cada 25 mL de água de diluição, sob aeração branda, temperatura de 24 °C ± 2 °C e fotoperíodo de 12 a 16 h. Anfípodos maduros sexualmente (50 organismos, + 30 dias) serão mantidos em béqueres de vidro de 2 L, contendo 1 L de água de cultivo aerada e gaze de algodão como substrato. Também poderão ser usadas plantas aquáticas (*Elodea* sp ou *Salvinia* sp.) ou substrato artificial (rede de náilon com malha de 150 a 600 micras). É recomendado que o cultivo seja iniciado com no mínimo 100 organismos, para garantir a variabilidade genética da população. Os cultivos serão mantidos em local limpo, isento de vapores tóxicos e substâncias químicas. A alimentação diária poderá ser constituída por ração de coelho ou ração de peixe, suspensão algácea e alimento composto.

A manutenção semanal dos cultivos será feita com auxílio de pinça e pipeta para transferência do substrato e dos organismos dos recipientes de cultivo para recipientes limpos contendo água de diluição. Os organismos jovens poderão ser usados nos ensaios (sendo transferidos para béquer de 1 L), para o início de novos cultivos ou deverão ser descartados. Caso a mortalidade seja superior a 20%, o cultivo será descartado.

As amostras a serem utilizadas nos testes de toxicidade aguda e crônica com *Hyaella* spp devem ser preparadas de acordo com a ABNT NBR 15469:2015 (ABNT, 2015) o mais rápido possível após a coleta, para evitar alterações nas suas características físicas, químicas e biológicas. Na impossibilidade da análise imediata (12 h a partir da coleta), as amostras de sedimento, coletadas com frasco ou saco plástico de boca larga (polietileno de alta densidade - PEAD), serão mantidas no escuro e sob refrigeração



(<10 °C) e o ensaio iniciado em até 60 dias, a partir da coleta. As amostras não poderão ser congeladas.

Todo o material a ser empregado (no cultivo e nos testes) deverá ser limpo em água corrente e posteriormente em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) em água corrente. No caso da vidraria, a lavagem procede em água corrente, seguida de lavagem com detergente neutro e água corrente (3 vezes). Na sequência ela deve ser lavada com acetona e água corrente (3 vezes), repousar em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) por 12 h e passar por lavagem com água destilada e posterior secagem em estufa por 10 h.

Os testes de toxicidade aguda/crônica serão realizados a partir das diferentes amostras de sedimento coletadas dos pontos predeterminados no projeto, a partir da exposição de organismos jovens do anfípode *Hyaella* spp., às amostras de sedimento, durante período de 10 dias, empregando sistema semiestático. A toxicidade será determinada pela letalidade e/ou subletalidade (crescimento) dos organismos teste durante a exposição ao sedimento. Serão utilizados anfípodos jovens com 7 a 14 dias de idade com tamanho homogêneo.

A amostra de sedimento sofrerá homogeneização e será colocada nos recipientes-teste cobertos. Serão adicionados cuidadosamente 100 mL de sedimento (altura aproximada de 1 a 2 cm) e 175 a 200 mL de água de diluição, evitando-se a ressuspensão do sedimento. Serão preparadas de 4 a 8 réplicas (4-8 recipientes-teste) por amostra e em paralelo, o mesmo procedimento será realizado para o sedimento-controle. Todos os ensaios serão realizados a temperatura de 24°C ± 2°C, com fotoperíodo de 12 a 16 h, mantidos em repouso por no mínimo 12 h. Serão medidas, duas horas antes da colocação dos anfípodos nos recipientes-teste, as variáveis, oxigênio dissolvido (>2,5 mg/L), pH (7 a 7,6), intensidade luminosa (100 a 1000 lux) e condutividade da água (190 a 250 µS/cm).

A aeração deve ser mantida 2 cm abaixo da superfície da água para que não ocorra ressuspensão do sedimento. 10 organismos-teste devem ser adicionados em cada recipiente-teste com uso de pipeta ou conta-gotas. Durante o ensaio, 2/3 da água de diluição devem ser renovados a cada 48 - 72 h com alimentação dos organismos nesses momentos. O pH e os níveis de oxigênio dissolvido (OD) da água dos recipientes-teste devem ser monitorados diariamente.



Os anfípodes devem ser separados da amostra com a utilização de tela ou peneira de malha 0,400 mm. Posteriormente, os organismos devem ser contados como vivos/mortos. Caso não seja observado efeito agudo (letal) nos organismos testados, poderemos proceder a avaliação do efeito crônico (subletal), pela medida do crescimento. O crescimento dos organismos será determinado pela massa seca e pela medida do comprimento.

O peso seco médio do anfípode deverá ser determinado no final do período de exposição para cada recipiente-teste com a utilização de balança analítica com carga mínima de 0,00001 g. Os animais devem ser lavados em água destilada (2 vezes) e pesados em recipiente previamente pesado e identificado. Serão colocados em estufa entre 60 e 90°C, durante aproximadamente 24 h. Deixar esfriar em dessecador e pesar até que seja atingido peso constante. Determinar o peso médio de cada recipiente pela diferença entre o recipiente vazio e com organismos.

No término do ensaio, os organismos de cada recipiente-teste, serão preservados em álcool 70%. Realizar a medida dos anfípodes, em cada recipiente-teste, considerando desde a base da antena até a base do urossomo. O comprimento do anfípode será determinado com um analisador digital de imagens acoplado à lupa estereoscópica e computador com programa específico ou outro método adequado. Em nenhuma hipótese serão descartados organismos-teste diretamente no ambiente. Os anfípodes, que porventura tiverem que ser descartados, servirão de alimento aos peixes mantidos no laboratório. O Quadro 6 traz os detalhes relacionados a esse ensaio.

Quadro 6 - Organização do ensaio toxicológico agudo/crônico com anfípodes *Hyaella* spp.

Duração do ensaio	10 dias
Ensaio	semiestático
Controle	Substrato natural ou artificial
Réplicas	4 (mínimo)
Nº. de animais por réplica	10
Total de animais por ensaio para 28 recipientes-teste (Béquer de 300 mL)	280 (controle + 6 amostras)
Total de animais para duas campanhas (6 pontos de coleta para cada campanha + controle = 12 amostras + 2 controles)	280 + 280 = 560
Volume de sedimento (amostra)	100 mL
Volume de água de diluição (reconstituída ou natural)	175-200 mL
Organismo-teste	Animais de 7-14 dias
Temperatura	24°C ± 2°C
Fotoperíodo	12-16 h
Renovação	2/3 da água de diluição a cada 48-72 h
Efeito observado	Mortalidade ou crescimento
Expressão dos resultados	Tóxico ou não tóxico



6.3.4 Análises de mutagenicidade

6.3.9. 2 Teste de mutação reversa em bactérias (Teste de Ames - OECD 471)

A extração da água intersticial do sedimento será realizada com a utilização de um aparelho de Soxhlet. Para tal, 50 g de sedimento seco serão extraídos separadamente a 6 ciclos por hora durante 24 h com acetona ou metanol (Baker, Gross Gerau, FRG). Os extratos serão reduzidos em volume usando um evaporador de rotação (WB 2001; Heidolph, Kehlheim, FRG; 400 mbar, 36-38 °C). Os extratos serão concentrados próximo à secura com N₂, o solvente alterado para dimetilsulfóxido (DMSO) e as amostras serão armazenadas a -20 °C para o teste de Ames (HOLLERT al., 2005).

Após o processo de extração, a avaliação da mutagenicidade de amostras de sedimentos será feita de acordo com a ABNT (ISO 11350:2012), a partir da realização do ensaio de mutação de bactérias. Será utilizado o kit de Ensaio de Mutagenicidade Ames MPF™ 98/100 (contendo as linhagens TA98 e TA100 de *S. Typhimurium*) da Xenometrix. A amostra e as culturas bacterianas (TA98 e TA100) serão colocadas em microplacas de 24 poços com meio mínimo e meio de exposição, com e sem metabolização (S9). Após 90 minutos sob agitação a 37 °C, o conteúdo das microplacas será transferido para microplacas de 384 poços e incubado por 48 horas a 37 °C. Os poços contendo colônias revertentes (que sofreram mutação decorrente da exposição à amostra) se apresentarão com a cor amarela, visto que o crescimento bacteriano provoca mudança de pH do meio, e os poços restantes cor roxa. O aumento do número de poços amarelos em relação às placas controle representará, então, a presença de compostos mutagênicos na amostra avaliada. As amostras serão filtradas em membrana de polietersulfona (PES) com poro de 0,22 µm (Sterifil) e testadas *in natura*.

Nesse teste, as linhagens bacterianas em suspensão serão expostas a 6 diferentes concentrações de cada amostra (curva dose/resposta) em microplacas de 24 poços contendo também meio mínimo e meio de exposição com traços de histidina. Cada concentração será em triplicata, permitindo a análise estatística dos dados. Após pré-incubação de 90 minutos a 37 °C e agitação de 250 rpm, a amostra será diluída adicionando-se o meio indicador de pH. A mistura contendo a amostra, as linhagens (com e sem S9) e os diferentes meios serão transferidos para placas de 384 poços com o auxílio de pipetas multicanal. Em seguida, as amostras serão incubadas em estufa a 37 °C e o resultado do teste será lido após 48 horas. As colônias revertentes causarão a redução do pH do meio indicador com mudança da sua coloração para amarelo,



permitindo sua identificação. Será feita a contagem dessas colônias e a análise dos resultados. O aumento no número de colônias revertentes após exposição da amostra testada em relação ao controle negativo indica a presença de compostos mutagênicos.

6.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais

O relatório parcial será elaborado com os resultados obtidos para cada ensaio ecotoxicológico realizado para as amostras de sedimento.

Ao longo dos 12 meses de execução dos subprojetos pela equipe proponente e por aquelas responsáveis pela caracterização físico-química das amostras e dos ensaios ecotoxicológicos em água superficial, será desenvolvido um relatório final abrangendo a síntese dos resultados do presente subprojeto de maneira integrada àqueles obtidos nos demais em consonância com as normas ambientais vigentes. Além disso, será elaborada uma análise crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.



5. CRONOGRAMA

Etapas	Mês												Indicador de cumprimento	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 – Formalização do contrato, contratação dos bolsistas e compras	X													-Contrato assinado; - Bolsistas contratados; -Pedidos de compra realizados
2 - Treinamento dos bolsistas	X	X												- Bolsistas treinados de acordo com Normas ABNT
3 - Realização dos testes ecotoxicológicos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		- Resultados dos testes realizados; -Dados Analisados;
4 - Elaboração de relatório parcial							X							- Entrega do Relatório parcial
4 – Elaboração de relatório final											X	X	X	- Entrega do Relatório final;
4 – Entrega e Apresentação de relatório final													X	- Apresentação dos resultados



6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR

Nome	Dedicação	Atribuição
Carlos Alberto Tagliati	3,5h/semana	<p>Funções como Coordenador:</p> <p>a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto. c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto. e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto. f) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados. g) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.</p> <p>Funções como pesquisador:</p> <p>Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com células humanas in vitro Etapa 3: coordenação e supervisão dos alunos responsáveis pelos ensaios com células humanas in vitro. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais; prestação de contas.</p>
Maria Clara Vieira Martins Starling	2h/semana	<p>Etapa 1: comunicação com a agência responsável pela gestão financeira do projeto; supervisão dos processos de compra de consumíveis e equipamentos e andamento da formalização da contratação dos bolsistas; Comunicação com e supervisão dos diferentes pesquisadores e subgrupos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com <i>Hyalella</i> spp. Etapa 3: coordenação e supervisão da realização dos ensaios ecotoxicológicos a serem realizados no DESA;</p>



Nome	Dedicação	Atribuição
		acompanhamento dos testes em realização nos laboratórios dos demais parceiros; compilação dos resultados obtidos por todos os pesquisadores envolvidos. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Camila Costa de Amorim Amaral	2h/semana	Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: acompanhamento do treinamento dos alunos envolvidos no ensaio com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 3: acompanhamento do andamento das análises ecotoxicológicas. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Kleber Campos Miranda Filho	2 h/semana	Etapa 1: auxílio na especificação e compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: participação no treinamento do bolsista nos ensaios de toxicidade com anfípodas. Etapa 3: suporte na coordenação e execução dos ensaios com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 4: revisão de relatórios técnicos parciais e final.

7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

O prazo de execução das tarefas listadas abaixo para cada bolsista será de 12 meses após a implementação das bolsas.

Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista de Doutorado (D1) – João Paulo Silva Lorenzini - PPG em Zootecnia (UFMG)	1 a 4	5h/semana	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: treinamento nos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp.</i> ; Etapa 3: acompanhamento dos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp.</i> . Realização das análises de toxicidade crônica.



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P3) - Beatriz Gasparini Reis	1 a 4	10 h	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implementação da análise e treinamento do técnico nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Etapa 3: preparação de material e soluções para o teste, execução e interpretação dos resultados dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes de projetos do Edital Brumadinho. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Técnico mestre (P5)	2 a 4	20	Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Acompanhamento das coletas de amostras de sedimentos; Etapa 3: organização do laboratório de bioensaios, lavagem e preparação da vidraria, das soluções e dos materiais, diluição das amostras, cultivo de algas e execução e interpretação dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Etapa 4: elaboração de relatório parcial.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P3)	2 a 4	10	Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade. Etapa 3: recebimento das amostras, cadastramento e estocagem em local apropriado. Controle e supervisão do uso de EPI no laboratório. Realização dos testes de Ames e os experimentos de genotoxicidade <i>in vitro</i> , incluindo leitura de lâminas e análise de resultados. Trabalhar em cooperação com o técnico, coordenando as demandas e a realização dos experimentos dentro dos prazos estipulados. Interpretação dos resultados obtidos nos testes. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes do projeto. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Técnico Mestre (P6)	2 a 4	10	Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade.



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			<p>Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparando meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Executar ensaios básicos de cultura celular e bacteriana (viabilidade e citotoxicidade, dentre outros).</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais.</p>



8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Ressalta-se que o material permanente e os consumíveis requeridos no orçamento e que será adquirido durante a Etapa 1 do projeto é essencial para a implementação e realização dos ensaios ecotoxicológicos considerando o número de amostras a serem processadas durante a realização do presente projeto.

MATERIAL DE CONSUMO

ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Consumíveis a serem utilizado nos ensaios de mutagenicidade: Soxhlet extractor, vidraria (balão volumétrico: 5, 10 e 25 e 1000), CO2 para estufa, N2 para evaporação, microplaca de 384 poços (Corning®), placas de 24 e 96 poços, Mini biorreator Corning®, Tubos de biorreator TPP®, Tube Spin com capacidade de 50 mL, membranas de polietersulfona (PES) com poros de 0,22 µm (Sterifil) e 0,45 µm, meio de cultura (DMEM), antibióticos, soro fetal bovino, água estéril para diluição da amostra, ponteiras, meio indicador de pH, garrafas para cultivo celular, phosphate buffered saline (PBS), reservatórios para reagentes, tubos Falcon, metanol, acetona,	Realização das amostras para testes de mutagenicidade	1	7.300,00	7.300,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dimetilsulfóxido, lâminas, lamínulas e caixas para lâminas.																
2	Reagentes padrão analítico e geral, soluções e consumíveis de laboratório para ensaios de <i>Hyalella</i> spp (ác, nítrico, ác. clorídrico, acetona, cloreto de sódio, sulfato de cálcio di-hidratado, cloreto de potássio, bicarbonato de sódio, álcool 70%, Sílica gel azul, etc.; Soluções: armazenamento e limpeza para medidor de pH e condutividade, kits colorimétricos para monitoramento da qualidade da água, escova de limpeza, etc).	Preparação e manutenção de ensaios e do cultivo com <i>Hyalella</i> spp., fixação dos organismos, limpeza e manutenção do material usado no cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp.	1	2.190,00	2.190,00	X											
3	Kit de mutagenicidade para Teste de Ames	Realização dos testes de mutagenicidade	2	20.000,00	40.000,00	x											
4	Equipamentos de proteção individual (luvas, óculos de proteção, máscaras, jalecos, protetor auricular, touca, bota, etc.)	Proteção dos analistas durante as atividades com produtos químicos perigosos e com materiais biológicos	1	3.000,00	3.000,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp. (dessecador de vidro completo, béqueres para ensaio e cultivo, provetas, vidro relógio, pinças de metal e plástico, contagotas, peneiras granulométricas, rolo de mangueira de silicone, emendas para mangueira, divisores de ar, pedras porosas, pilhas recarregáveis, baterias, membranas para oxímetro, etc.); alimentação e substrato para os organismos (rações, óleo de primula, algas, ração de coelho, ração de peixes, ração de camarão, fermento biológico seco, bioflocos, ramos de planta aquática, tela, gaze, etc.)	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp., alimentação dos organismos	1	5.450,00	5.450,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL DE CONSUMO					57.940,00												



MATERIAL PERMANENTE

MATERIAL PERMANENTE						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ar condicionado Split Hi Wall 9000Btus frio e 12000 Btus 220v	Climatização de sala para Teste de Ames (mutagenicidade)	1	2.000,00	2.000,00	X											
2	Balança analítica (precisão 0,00001)	Pesagem de reagentes para cultivo e ensaios com <i>Hyalella azteca</i>	1	14.000,00	14.000,00	X											
3	Incubadora de DBO, com controle de temperatura e fotoperíodo, capacidade de 340 L, 110v, Modelo: CE-300/350-FA - Marca: CIENLAB	Incubadora para manter o ambiente controlado para o cultivo e realização dos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp</i>	1	4.700,00	4.700,00	X											
4	Medidor portátil de pH, condutividade, TDS e temperatura (modelo HX0001-05458)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	1.200,00	1.200,00	X											
5	Oxímetro marca YSI (medição em mg/L, % de saturação e temperatura)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	9.000,00	9.000,00	X											
6	Manta Aquecedora Para Balão	Extração das amostras de sedimentos para Teste de Ames	1	700,00	700,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL PERMANENTE					31.600,00												



BOLSAS

BOLSAS						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Categoria	Nome	Carga Horária semanal	Valor da Bolsa	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Professor pesquisador (P2)	Carlos Alberto Tagliati	3.5	4.100,88	49.210,56	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Professor pesquisador (P2)	Maria Clara Vieira Martins Starling	2	R\$2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Professor pesquisador (P2)	Camila Costa de Amorim Amaral	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Professor pesquisador (P2)	Kleber Campos Miranda Filho	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Pós-Doutorado Júnior (P4)	a ser selecionado	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Pós-Doutorado Júnior (P4)	Beatriz Gasparini Reis	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	20	3.946,71	47.360,52	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	10	1.973,36	23.680,26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	João Paulo Silva Lorenzini	5	1.578,70	18.944,40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUB-TOTAL BOLSAS					R\$273.877,20												
SUB-TOTAL GERAL					R\$363.417,20												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UNIDADE (10%)					R\$41.297,41												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UFMG (2%)					R\$8.259,48												



9. REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT NBR 15411-3:2012: Ecotoxicologia aquática — Determinação do efeito inibitório de amostras aquosas sobre a emissão da bioluminescência de *Vibrio fischeri* (ensaio de bactéria luminescente) Parte 3: Método utilizando bactérias liofilizadas**, Brasil, 2012.

ABNT. **ABNT 15470:2013 - Ecotoxicologia aquática — Toxicidade aguda e crônica — Método de ensaio com *Hyalella* spp (Amphipoda) em sedimentos**, Brasil, 2013.

ABNT. **ABNT NBR 15469:2015: Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras**, Brasil, 2015.

ADAMS, S. M.; GREELEY, M. S. Ecotoxicological indicators of water quality: Using multi-response indicators to assess the health of aquatic ecosystems. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 123, n. 1–4, p. 103–115, 2000.

BRASIL. Resolução n 357, 18 de março de 2005. n. 053, p. 58–63, 2005.

BRASIL. Resolução N° 454, De 01 De Novembro De 2012. p. 17, 2012.

CCME. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary tables. **Canadian Council of Ministers of the Environment**, p. 5, 2001.

CETESB. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo | Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas. **Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**, Apêndice D, p. 31, 2016a.

CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo**, Apêndice E, n. Série Relatórios, p. 52, 2016b.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo, SP.: Governo do Estados de São Paulo, Secretária do Meio Ambiente, 2017.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. [s.l.] Editora Interciência, 2011.

FERREIRA, H. L. M. et al. **Ambientes Aquáticos em Minas Gerais**. [s.l: s.n.].



Hollert, H., Dürr, M.; Holtey-Weber, R., Islinger, M., Brack, W., Färber, H., Erdinger, L., Braunbeck, T. Endocrine Disruption of Water and Sediment Extracts in a Non-Radioactive Dot blot/RNase Protection-Assay Using Isolated Hepatocytes of Rainbow Trout. *Environ Sci Pollut Res Int* . 2005;12(6):347-60.

IBAMA. Rompimento da Barragem de Rejeito do Fundão - Mariana/MG. **Ministério do Meio Ambiente**, v. 8, p. 1–19, 2015.

IGAM. **Avaliação Da Qualidade Da Água E Sedimentos Do Rio Paraopeba**. Belo Horizonte: [s.n.].

MAGALHÃES, D. DE P.; FERRÃO-FILHO, A. DA S. a Ecotoxicologia Como Ferramenta No Biomonitoramento De Ecossistemas Aquáticos. **Oecologia Australis**, v. 12, n. 03, p. 355–381, 2008.

MARTINEZ-HARO, M. et al. A review on the ecological quality status assessment in aquatic systems using community based indicators and ecotoxicological tools: What might be the added value of their combination? **Ecological Indicators**, v. 48, p. 8–16, 2015.

MATOS, M. DE F. **A Ecotoxicologia como ferramenta para o monitoramento e perícia ambiental em áreas de mineração**. [s.l.] UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

OECD. OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS: 471, Bacterial Reverse Mutation Test. **Organisation for Economic Co-operation and Development publishing**, n. July, p. 11, 1997.

SEGURA, F. R. et al. Potential risks of the residue from Samarco's mine dam burst (Bento Rodrigues, Brazil). **Environmental Pollution**, v. 218, p. 813–825, 2016.

SERRANO, A. F. et al. Geomorfológicos Impactados Pelo Rompimento Da Barragem De Fundão Em Mariana (Mg) Toxicity of Distinct Geomorphic Compartments Impacted By the Breaking of the Fundão Dam in Mariana (Mg). p. 1–5, 2018.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. 1. ed. [s.l.] Oficina de Textos, 2008.

WERNERSSON, A. S. et al. The European technical report on aquatic effect-based monitoring tools under the water framework directive. **Environmental Sciences Europe**, v. 27, n. 1, p. 1–11, 2015.



ZARCO-FERNÁNDEZ, S.; GARCÍA-GARCÍA, A.; SANZ-LANDALUZE, J.;
PECHEYRAN, C; MUÑOZ-OLIVAS; R. In vivo bioconcentration of a metal mixture
by Danio rerio Eleutheroembryos. **Chemosphere**, v. 196, p. 87-94, 2018.



chamada 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO UFMG

Caixa de entrada

CARLOS ALBERTO Tagliati <carlostagliati@gmail.com>

para Vicente

Prezado professor Vicente de Toledo

Chefe do Depto. de Análises Clínicas e Toxicológicas

Gostaria de informar a V. Sa. que estamos submetendo o projeto **ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** em atendimento à chamada 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO UFMG.

Segue composição da equipe:

- Prof. Carlos Alberto Tagliati - FACULDADE DE FARMÁCIA (Coordenador)
- Profa. Maria Clara Starling - ESCOLA DE ENGENHARIA
- Profa. Camila Costa de Amorim - ESCOLA DE ENGENHARIA
- Prof. Kleber Miranda Filho - ESCOLA DE VETERINÁRIA

Att.

Carlos Tagliati

Dr. Carlos Tagliati

Professor de Toxicologia

Coordenador do ToxLab

Faculdade de Farmácia - Sala 4138

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6.627, Pampulha

Belo Horizonte - MG - Brasil

CEP: 31270-901

Telefone: 55 31 3409-6891 Fax: 55 31 3409-6985

<https://www.farmacia.ufmg.br/toxlab/>

Vicente Toledo

Prezados senhores;

Em vista do contido no presente email, a chefia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (ACT) vem informar que concorda com a solicitação do Prof. Carlos Alberto Tagliati para o desenvolvimento do projeto em tela no âmbito do ACT.

Atenciosamente,

Prof. Vicente de Paulo C. P. de Toledo

Chefe do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas





CARLOS ALBERTO Tagliati - carltagliati@gmail.com

para Yicenta -

Prezado professor Yicenta de Toledo
Chefe do Depto. de Análises Clínicas e Toxicológicas

22 de set de 2020 13:37 (hoje) 1 hora

Desenvolva e informe a V. Sa. que estamos desenvolvendo o projeto **ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** em atendimento à chamada 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO UFMG.

Segue composição do grupo:

- Prof. Carlos Alberto Tagliati - FACULDADE DE FARMÁCIA (Coordenador)
- Profa. Maria Cezar Starling - ESCOLA DE ENGENHARIA
- Profa. Carolina Costa de Amorim - ESCOLA DE ENGENHARIA
- Prof. Roberlândia Figueira - ESCOLA DE VETERINÁRIA

At

Carlos Tagliati

Dr Carlos Tagliati

Professor de Toxicologia
Coordenador do ToxLab
Faculdade de Farmácia - Sala 4130
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha
Belo Horizonte - MG - Brasil
CEP: 31270-900

Telefone: 31 3306-4001 Fax: 31 3306-4000

<http://www.farmacia.ufmg.br/toxlab>



Yicenta Toledo

para carl -

Prezados senhores,

Em visita contida ao presente email, a chefe do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (ACT) vem informar que concorda com a indicação do Prof. Carlos Alberto Tagliati para o desenvolvimento do projeto em seu âmbito do ACT.

Atenciosamente,

Prof. Yicenta de Paula C. P. de Toledo

Chefe do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas

11/29 04/2020



**PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS****Registro**

-

Revisão

06/07/2020

Status

Aguardando aprovação

Título

ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS

Data de início

01/09/2020

Previsão de término

31/08/2021

Data da última aprovação pelo Órgão Competente

-

Órgão Competente

-

CARACTERIZAÇÃO**Ano em que se iniciou a ação**

2020

Unidade

Faculdade de Farmácia

Departamento

Colegiado de Pós-graduação em Análises Clínicas e Toxicológicas

Caracterização

Atendimento Jurídico e Judicial

Subcaracterização

Atendimento Jurídico e Judicial

Programa vinculado

Acesso à Justiça teoria, prática e aplicabilidade

Projeto vinculado

Centro de Estudos em Direito Processual Civil e do Trabalho - CEPROC

Principal Área Temática de Extensão

Meio Ambiente

Área Temática de Extensão Afim

NÃO POSSUI

Linha de Extensão

Questões Ambientais

Grande Área do Conhecimento

Ciências Biológicas

Palavras-chave

Sedimentos; Avaliação ecotoxicológica

DESCRIÇÃO**Apresentação e justificativa**



PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS

Em 25 de janeiro de 2019, a Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, Minas Gerais, se rompeu. O fato ocasionou o falecimento e desaparecimento de 270 pessoas ao total, além de uma série de consequências e impactos pessoais, sociais, ambientais, econômicos e em patrimônios por longa extensão territorial, em especial na Bacia do Rio Paraopeba (PRPQ, 2020).

Dentre os inúmeros impactos ambientais decorrentes do rompimento de uma barragem de rejeitos de minério de ferro, como a Barragem I da Mina Córrego do Feijão e sua precedente, a Barragem do Fundão da Samarco, destaca-se a deterioração da qualidade da água. O rejeito - composto principalmente por matéria orgânica (MO), sílica (Si) e ferro (Fe), além de outros elementos traço (Pb, Cu, As, Cr, Ni, etc.) possivelmente presentes no solo é carregado pelas águas dos rios após o rompimento, causando alterações nas características físico-químicas dos sedimentos compreendendo: elevação da turbidez, da concentração de sólidos em suspensão e dissolvidos, da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), assoreamento do leito do rio, aumento da concentração de Fe e outros metais eventualmente associados ao solo/rejeito, desmatamento e erosão das margens, arraste de organismos flutuantes (nêuston e plêuston) para o fundo e aterramento desses e dos organismos bentônicos (TUNDISI; TUNDISI, 2008; FERNANDES et al., 2016).

Para além dos efeitos diretos, destaca-se também as consequências indiretas como a redução da penetração de luz e da concentração de oxigênio dissolvido na coluna d'água, morte de peixes e organismos sensíveis a componentes do rejeito e às alterações abruptas do ambiente, o que caracteriza um quadro de toxicidade aguda, com consequente perda da biodiversidade (FERNANDES et al., 2016). Não obstante, a dispersão do rejeito, pode desencadear o revolvimento do sedimento depositado no fundo do rio devido à sua elevada massa específica. Como consequência, os elementos traço (Al, Fe, Cd, As, Hg, Pb, etc) estocados no sedimento há décadas são ressuspensos na coluna d'água, causando toxicidade à fauna aquática e aos seres humanos. A longo prazo, a bioacumulação de tais poluentes na cadeia trófica pode vir a provocar efeitos em fases posteriores do ciclo de vida dos animais que habitam o ambiente, efeitos esses caracterizados como toxicidade crônica (KONDURACKA, 2019).

A implementação de um programa de monitoramento que compreenda a avaliação ecotoxicológica de amostras coletadas na bacia atingida é essencial para qualificar e quantificar, ou até mesmo prever, os efeitos tóxicos agudos e crônicos provocados pelo lançamento de rejeito por ocasião do rompimento de uma barragem de mineração. Sendo assim, a realização de análises ecotoxicológicas executadas por equipe tecnicamente capacitada e sem vínculo com a mineradora responsável, possibilitará a um melhor entendimento dos efeitos tóxicos provocados na Bacia do Rio Paraopeba como consequência do Rompimento da Barragem do Córrego Feijão. Além disso os testes ecotoxicológicos permitem a identificação da rota de exposição aos compostos tóxicos. Tal monitoramento deve ser feito em paralelo às análises físico-químicas dos sedimentos, de maneira a subsidiar as análises do impacto ambiental associado ao rompimento da barragem.

Objetivos gerais

Avaliar a rota de exposição a contaminantes e a potabilidade dos sedimentos coletados a montante e a jusante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão com relação a ensaios ecotoxicológicos.

Objetivos específicos

Realizar testes de toxicidade aguda em relação à bioluminescência emitida por *Allivibrio fischeri* para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão;
Realizar testes de toxicidade aguda e crônica com *Hyalella* spp
Realizar testes de mutagenicidade e genotoxicidade para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão;
Elaborar relatórios técnicos (parcial e final) contendo os resultados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos propostos e relacioná-los de maneira integrada com os resultados obtidos para a caracterização físico-química.

Metodologia

O presente projeto será realizado ao longo de 12 meses e foi dividido em quatro grandes etapas principais:
Etapa 1 - Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto
Etapa 2 - Treinamento dos bolsistas para realização dos ensaios ecotoxicológicos e calibração de instrumentos
Etapa 3 - Realização dos ensaios ecotoxicológicos com as amostras coletadas na Bacia do Rio Paraopeba
Os testes ecotoxicológicos serão realizados conforme normas vigentes da ABNT ou OECD.
Análise de toxicidade aguda e crônica com *Hyalella* spp
A análise será realizado de acordo com a ABNT NBR 15470:2013. (ABNT, 2013).
Teste de Micronúcleos in vitro (OECD 487)
Os ensaios de genotoxicidade será realizada de acordo com as normas da ABNT, seguindo a ISO 21427-2 (2006) para a detecção de danos ao DNA das células expostas às amostras.
Teste de mutação reversa em bactérias (Teste de Ames - OECD 471)
A avaliação da mutagenicidade de amostras dos sedimentos será feita de acordo com a ABNT (ISO 11350:2012), a partir da realização do ensaio de mutação de bactérias. Será utilizado o kit de Ensaio de Mutagenicidade Ames MPF 98/100 (contendo as linhagens TA98 e TA100 de *S. Typhimurium*) da Xenometrix.
Etapa 4 - Análises integrada dos resultados e elaboração de relatórios
Os relatórios mensais serão elaborados com os resultados obtidos para cada ensaio ecotoxicológico realizado para cada amostra. Ao longo dos 12 meses de projeto (11 meses de coleta e obtenção de resultados), as equipes trabalharão na confecção de um documento que abrange a síntese de todos os resultados obtidos ao longo do projeto com integração desses e discussão com a literatura vigente.

Forma de avaliação da ação de Extensão



**PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS**

A execução do presente projeto será acompanhada e avaliada pelo Comitê Técnico-Científico Brumadinho-UFMG por meio de reuniões, relatórios parciais e final. Além dos produtos técnicos, espera-se a formação e capacitação de recursos humanos.

Site

-

Origem do público-alvo

Interno e Externo

Caracterização do público-alvo

Docentes, discentes e corpo técnico da UFMG envolvidos na execução do projeto formam o público alvo interno à instituição.

O público externo é formado pela população afetada pelo derramamento de rejeitos da Barragem 1 da Mina do Córrego Feijão em Brumadinho em Janeiro de 2019, bem como o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

Captação por edital de fomento

Sim

Articulado com política pública

Sim

ESTUDANTES MEMBROS DA EQUIPE**Plano de atividades**

O presente projeto será realizado ao longo de 12 meses e foi dividido em seis grandes etapas principais. A Etapa 1 que corresponde à formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto será realizada ao longo do primeiro mês. A etapa 2 que contará com o treinamento dos bolsistas para realização dos ensaios ecotoxicológicos e calibração de instrumentos. A etapa 3 será de reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos. A etapa 4 prevê o recebimento das amostras. A etapa 5 contará com a realização dos testes ecotoxicológicos. Os testes ecotoxicológicos com as amostras coletadas na Bacia do Rio Paraopeba e que serão realizados conforme normas vigentes da ABNT ou OECD serão realizados pelos bolsistas de pós graduação e técnicos treinados na Etapa 2 durante 10 meses. A Etapa 6, que conta com a elaboração de relatórios parcial e final será realizada ao final do mês 6 e ao longo do mês 12 por toda a equipe envolvida.

Plano de acompanhamento e orientação

O acompanhamento e orientação dos discentes será feito pelos pesquisadores responsáveis por cada teste ecotoxicológico ao longo de todo o projeto:

Carlos Tagliati - Orientar e coordenar a comunicação dos membros com a FUNDEP e acompanhar o desenvolvimento do projeto; Orientar a execução dos testes de mutagenicidade e genotoxicidade

Maria Clara Starling, Camila Amorim e Kleber Miranda Filho - orientar a execução da análise de toxicidade aguda e crônica com *Hyalella* spp.

Processo de avaliação

Reuniões semanais para acompanhamento do projeto.

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS**Infra-estrutura física**

A realização dos ensaios propostos nesse projeto está prevista para ocorrer nos Laboratórios já existentes nos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental, Análises Clínicas e Toxicológicas e Zootecnia, uma vez que estes possuem a estrutura adequada, como biotério, instalações específicas de biossegurança (capelas, barreiras de contenção), equipamentos calibrados necessários à realização dos ensaios. A aquisição de infraestrutura similar à existente nos Departamentos, implica no aumento de custos da presente proposta e também demandaria espaço físico considerável. Considerando que a demanda dos Laboratórios em questão para análises de toxicidade é reduzida em relação ao número de amostras que será processada ao longo da execução dessa proposta, será necessária a aquisição de alguns equipamentos para realização de um número maior de testes por mês de coleta, evitando o compartilhamento com outros professores já que as amostras são de mando judicial.

Vínculo com Ensino

Não

Vínculo com Pesquisa

Não

Público estimado

0

INFORMAÇÕES ADICIONAIS**Informações adicionais**

**PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS**

A equipe proponente é coordenada por professores pesquisadores do departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG (DESA-Escola de Engenharia) e conta com professores e pesquisadores dos departamentos de Análises Clínicas e Toxicológicas (Faculdade de Farmácia) e Zootecnia (Escola de Veterinária), compreendendo assim uma equipe multidisciplinar, como sugerido na Chamada Pública. Os professores pesquisadores provenientes desses departamentos terão auxílio de bolsistas de pós-graduação, assim como pesquisadores e técnicos mestres e doutores, que possuem experiência prévia comprovada na condução de ensaios ecotoxicológicos. A realização de todos os testes ecotoxicológicos propostos se justifica pelo fato de que os efeitos relacionados ao rompimento de uma barragem podem ser agudos ou crônicos e se manifestam de maneira distinta em organismos de níveis tróficos diversos.

EXECUÇÕES

Data Início			Data Término			
EQUIPE						
Participação	Nome	Telefone	E-mail	Unidade	Departamento/ Curso/Setor	Período
Coordenador	CARLOS ALBERTO TAGLIATI		carlostagliati@ufmg.br carlostagliati@ufmg.br	FACULDADE DE FARMÁCIA	Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas	- a -
Co-coordenador	MARIA CLARA VIEIRA MARTINS STARLING	(31) 3409-1019	mariacvms@ufmg.br mariacvms@ufmg.br	ESCOLA DE ENGENHARIA	Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental	01/09/2020 a 31/08/2021
Bolsista(Outras)	JOÃO PAULO SILVA LORENZINI	(31) 3409-3311	lorenzini@ufmg.br jplorenzini@gmail.com	-	ZOOTECNIA/D	01/09/2020 a 31/08/2021
Bolsista(Outras)	B E A T R I Z GASPARINI REIS	(31) 3409-3311	biagasparini@ufmg.br	-	RESIDÊNCIA PÓS-DOCTORAL	01/09/2020 a 31/08/2021
Orientador	CAMILA COSTA DE AMORIM AMARAL	(31) 3409-1019	camilacamorim@ufmg.br camila@desa.ufmg.br	ESCOLA DE ENGENHARIA	Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental	01/09/2020 a 31/08/2021
Orientador	KLEBER CAMPOS MIRANDA FILHO	(31) 3409-3311	kmiranda2010@ufmg.br kleber08@gmail.com	ESCOLA DE VETERINÁRIA	Departamento de Zootecnia	01/09/2020 a 31/08/2021

PARCERIAS

CNPJ	Nome	Caracterização	Tipo
------	------	----------------	------

ABRANGÊNCIAS

Nome	Estado	Município	CEP	Detalhes
Belo Horizonte	Minas Gerais	Belo Horizonte	31.270-901	Av. Antônio Carlos, 6627, PAMPULHA, FACULDADE DE FARMÁCIA (SALA 4138)
Brumadinho	Minas Gerais	Brumadinho	31.270-901	Av. Antônio Carlos, 6627, PAMPULHA, FACULDADE DE FARMÁCIA (SALA 4138)



ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA



ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA 20/2020 “ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS” NO DIA 29.06.2020

No dia 29 de junho de 2020, às 16h30 horas, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Fabiano Lara, Ricardo Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Tiago Barros Duarte. Ausente, justificadamente, a Professora Claudia Mayorga. Tendo sido previamente encaminhado o Subprojeto para exame, foi avaliada a PROPOSTA submetida pelo professor Carlos Tagliati para a Chamada 20. Foi identificado que o Subprojeto apresentado cumpriu os requisitos formais de submissão. Examinado e discutido o mérito, a proposta foi avaliada como relevante e cientificamente robusta e com equipe executora experiente e apta à execução do projeto. Verificou-se, portanto, que a proposta preenche o objetivo completamente, com elevada qualidade, concluindo, por unanimidade pela APROVAÇÃO COM AJUSTES. Observou-se necessidade de adequações, tendo sido identificadas as seguintes recomendações a serem realizadas pelo proponente:

- 1) Trocar “6ª Vara da Fazenda Pública” por “2ª Vara da Fazenda Pública” em todo o documento onde se faz referência ao Juízo.
- 2) Na APRESENTAÇÃO (p. 3), esclarece-se que as amostras não estão no universo “ao longo da bacia”, mas em porção muito restrita dela. A amostra é menor, por atender ao colocado na Chamada para selecionar os pontos amostrais, com base em outro Subprojeto. Ou seja, a concentração é no recorte na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, somados os pontos: somente 01 no rio Paraopeba e 01 no Rio Macaúbas (controle), sendo este último, inclusive, o único a montante. Logo, tampouco o universo a montante é tão vasto quanto sugere a redação do parágrafo ou em comparação com a Chamada 15 e a Chamada 9+11. Solicita-se, portanto, correção desta frase.
- 3) Na p. 6, reescrever interpretações de TEL e PEL. As siglas referem-se aos Níveis 1 e 2, respectivamente, da norma CONAMA 454, assim, são valores de concentrações. Portanto, amostras analisadas não são classificadas segundo essas siglas. As concentrações de parâmetros prioritários são comparadas com esses valores para uma inferência de efeito adverso à biota. Suprimir, também, o trecho: “É importante ressaltar que a concentração que causa efeitos em ambientes tropicais, como os rios brasileiros, pode diferir daquela que causa efeito em ambientes frios e temperados, como é o caso do Canadá”.
- 4) Revisar e reescrever os trechos onde são feitas afirmações genéricas sem a devida comprovação por referências bibliográficas cientificamente reconhecidas, bem como retirar afirmações que tragam qualquer juízo de valor, como:
 - A proposta afirma (p. 8): “Porém, a ausência de dados históricos prévios sobre a qualidade dos sedimentos nessa bacia dificulta a interpretação dos resultados obtidos”. Esta afirmação dá indicativos de que qualquer interpretação ou dados obtidos podem ser refutadas tendo em vista que não se poderá afirmar as condições pretéritas da área.
 - A proposta afirma (p. 8): “Desse modo, não há informações sobre os efeitos ambientais causados e os riscos ecológicos associados à presença do rejeito na Minas (sic.) I do Córrego do Feijão no sedimento da Bacia do Rio Paraopeba.” Não há informações sobre os efeitos ambientais. Há diversos



esforços realizados e em andamento pela Vale e suas consultorias terceirizadas, pelo Estado e por acadêmicos. Há trabalhos sendo feitos, ainda inconclusos. Caso este trecho tenha sido utilizado para dar continuidade ao que se disse sobre os estudos do IGAM, solicita-se, então, fazer a conexão mais claramente.

5) Retirar o Item 6.2 “Etapa 2: Calibração dos equipamentos, implementação dos testes e treinamento dos bolsistas na realização dos testes” (p. 11) e ajustar o CRONOGRAMA (p.21) em função desta alteração. Se houver algum treinamento específico a ser realizado, reduzir o tempo e proceder com o rearranjo do cronograma.

6) Rever os pontos amostrais conforme Plano Amostral, apresentando os critérios de seleção. Avaliar a possibilidade de adicionar novas amostras e, conseqüentemente, análises e os custos das análises desses novos pontos.

7) Inserir previsão de reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos (Subprojeto 9-11), para alinhamento dos detalhamentos referentes à coleta de sedimentos para análises ecotox.

8) Na p.12, incluir a CONAMA 454, além da 357. Ainda na p.12, retirar o trecho “dentro do orçamento previsto”.

9) Ajustar *datum* usado no mapa correspondente ao Plano Amostral (p. 14). Converter de WGS84 para SIRGAS2000. Ainda que deslocamentos sejam relativamente pequenos na escala trabalhada e que o trabalho de campo mostrará a real condição de localização, o ideal é que os mapas atendam ao Anexo III das Chamadas Públicas do CTC e o seu padrão cartográfico, desde a proposta até a execução do Subprojeto.

10) Na p. 15, observa-se que contraprovas devem estar à disposição de todas as partes, incluindo a própria UFMG, se necessário repetição, observando as condições da amostra e suas análises. Logo, solicita-se retirar o trecho “caso requerido pelas partes envolvidas”.

11) Ainda na p. 15:

- Incluir previsão de local e condições de armazenamento das amostras.

- Retirar o trecho “A aquisição de infraestrutura similar à existente nos Departamentos implicaria no aumento de custos da presente proposta e também demandaria espaço físico considerável.”

12) Incluir no cronograma a previsão do recebimento das amostras.

13) Revisar cronograma de modo a distribuir a entrega dos relatórios da Etapa 4 (p. 20, Item 6.4) ao longo de toda a Etapa 2. Os relatórios parciais deverão ser apresentados a cada ensaio e, igualmente, compilados para entrega no relatório final. Logo, é incompatível que esteja previsto apenas um mês para esta ação. Acrescenta-se ainda que, conforme exposto na Chamada (Item 3.5.a), os relatórios parciais e final incluirão a(s) metodologia(s) utilizada(s) nos ensaios.

14) Na p. 22, rever os trechos referentes às atividades do Prof. Carlos Tagliati: “Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com células humanas in vitro; Etapa 3: coordenação e supervisão dos alunos responsáveis pelos ensaios com células humanas in vitro”. Haverá uso de células humanas?

15) Na p. 24 (Item 7), corrigir o código atribuído à pesquisadora Beatriz Gasparini Reis, que se enquadrada na categoria P4 (Bolsista Pós-Doutorado Júnior). Com base no valor apresentado para remuneração proporcional à carga horária, corrigir também os códigos para o outro Bolsista Pós-Doutorado Júnior (a selecionar) e para o Técnico Mestre, respectivamente, para P4 e P5.

16) Incluir o detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.



17) Pesquisadores que compõem as equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se revisão do tempo de dedicação do Professor Carlos Alberto nos Subprojetos 15 e 20, e ajustes, se necessário, dos demais membros que já participam da equipe de outra chamada.

18) No **ORÇAMENTO (p. 27)**:

- Justificar pedido do MATERIAL DE CONSUMO nº 4 dos “Equipamentos de proteção individual”, considerando descartáveis e não descartáveis, além de materiais que já serão adquiridos pelo Subprojeto da Chamada 15.

- Quanto ao quadro de MATERIAL PERMANENTE, justificar pedido dos equipamentos “Incubadora de DBO com controle de temperatura CIENLAB” e “Medidor portátil de pH e EPIs” e a diferença dos valores apresentados para os mesmos itens na Chamada 15.

- Justificar pedido de 01 balança analítica.

- Avaliar necessidade de aquisição da *Hyalella ssp.*, caso a equipe não tenha esse organismo em laboratório.

- No final o orçamento, inserir o valor global do projeto após o “sub-total geral” e as taxas 10/95.

19) Revisar os Termos de Compromisso Ético e de Confidencialidade mantendo o texto original, preenchendo somente os campos indicados.

Encerrou-se a reunião às 19 horas. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG” lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 29 de junho de 2020.

Adriana Monteiro da Costa

Carlos Augusto Gomes Leal

Claudia Carvalhinho Windmöller

Fabiano Teodoro Lara

Gustavo Ferreira Simões

Ricardo Machado Ruiz

Efigênia Ferreira

Tiago Duarte



RECURSOS E ADEQUAÇÕES



Belo Horizonte, 8 de Julho de 2020

Ao Comitê Técnico- Científico (CTC) do Projeto Brumadinho UFMG

Prezados membros do Comitê,

Em resposta ao correio eletrônico datado de 02 de julho de 2020, enviado pelos membros desse comitê, apresentamos em anexo a proposta alterada do Subprojeto: “ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA EM SEDIMENTOS”, submetida no âmbito da Chamada Interna Induzida n. 20 do Edital Brumadinho-UFMG.

Informo que todas as sugestões e comentários feitos pelos membros do CTC foram amplamente contemplados. Neste ofício as modificações e respostas às questões levantadas pelo CTC estão todas compiladas de maneira a facilitar a identificação dessas.

Em conformidade com o parecer emitido pelo CTC afirmamos que a proposta foi registrada no SIEX e o formulário está anexado ao presente documento juntamente com os Termos Éticos e de Confidencialidade assinados pelos pesquisadores membros da equipe proponente.

Afirmamos ainda que a proposta em anexo **substitui** aquela enviada em 24 de Junho de 2020.

Cordialmente,

Carlos Alberto Tagliati – Coordenador
Departamento de Análises Clínicas e Toxicológica
Faculdade de Farmácia
Universidade Federal de Minas Gerais
carlostagliati@ufmg.br
carlostagliati@gmail.com

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



Respostas às perguntas e sugestões feitas pelo CTC

1) Trocar “6ª Vara da Fazenda Pública” por “2ª Vara da Fazenda Pública” em todo o documento onde se faz referência ao Juízo.

O texto foi alterado conforme solicitado e copiado abaixo:

Pág. 3: *A presente proposta objetiva o desenvolvimento de um Subprojeto com as atividades descritas na Chamada Pública Interna Induzida n. 20/2020 – Análise Ecotoxicológica em Sedimentos, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, que tem como objetivo geral auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte a identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.*

Pág. 10: *Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.*

Pág. 22: *Além disso, será elaborada uma análise crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.*

2) Na APRESENTAÇÃO (p. 3), esclarece-se que as amostras não estão no universo “ao longo da bacia”, mas em porção muito restrita dela. A amostra é menor, por atender ao colocado na Chamada para selecionar os pontos amostrais, com base em outro Subprojeto. Ou seja, a concentração é no recorte na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, somados os pontos: somente 01 no rio Paraopeba e 01 no Rio Macaúbas (controle), sendo este último, inclusive, o único a montante. Logo, tampouco o universo a montante é tão vasto quanto sugere a redação do parágrafo ou em comparação com a Chamada 15 e a Chamada 9+11. Solicita-se, portanto, correção desta frase.

Diante dos questionamentos apresentados pelo CTC em reuniões realizadas com a equipe e em questões subjacentes, decidiu-se por aumentar o número de pontos amostrais de maneira a cobrir uma área mais abrangente da bacia e a coincidir com os pontos a serem explorados no Edital de Ecotoxicidade em Águas Superficiais. Sendo assim, o Plano amostral foi devidamente atualizado na proposta revisada e o trecho especificado foi editado, como copiado a seguir.

Pág. 3. *Nesse contexto, a presente proposta prevê a realização de ensaios ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade de amostras de sedimentos coletadas em 12 pontos distribuídos no Rio Paraopeba, a montante e jusante do ponto onde rompeu a Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”.*



3) Na p. 6, reescrever interpretações de TEL e PEL. As siglas referem-se aos Níveis 1 e 2, respectivamente, da norma CONAMA 454, assim, são valores de concentrações. Portanto, amostras analisadas não são classificadas segundo essas siglas. As concentrações de parâmetros prioritários são comparadas com esses valores para uma inferência de efeito adverso à biota. Suprimir, também, o trecho: “É importante ressaltar que a concentração que causa efeitos em ambientes tropicais, como os rios brasileiros, pode diferir daquela que causa efeito em ambientes frios e temperados, como é o caso do Canadá”.

O texto foi alterado de acordo com a sugestão do CTC. Foram excluídas as menções a TEL e PEL e houve a inclusão de um detalhamento referente à classificação proposta pela CONAMA 454, 2012. O trecho modificado foi copiado abaixo:

Pag. 5: Apesar da relação direta entre a qualidade da água e dos sedimentos, o monitoramento da qualidade dos sedimentos é raramente realizado pelos órgãos ambientais brasileiros. Isso ocorre, pois a legislação específica é incipiente e não há obrigatoriedade relacionada ao monitoramento periódico desse compartimento ambiental. A única legislação nacional que abrange os sedimentos é a resolução CONAMA 454 de 2012, que estabelece diretrizes gerais para a caracterização e classificação de sedimento dragado de curso d'água para fins de disposição do resíduo gerado. A classificação da qualidade desse resíduo é feita de acordo com a sua composição química, especificamente para a concentração das seguintes substâncias: metais e semimetais, pesticidas organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) (BRASIL, 2012). Os sedimentos são classificados como resíduos de Nível 1, caso apresentem as substâncias listadas na legislação em concentrações abaixo do valor para os quais são esperados efeitos à biota. O nível 2 é atribuído àquelas amostras que apresentarem concentrações acima dos valores para os quais há probabilidade de ocorrência de efeito adverso à biota.

4) Revisar e reescrever os trechos onde são feitas afirmações genéricas sem a devida comprovação por referências bibliográficas cientificamente reconhecidas, bem como retirar afirmações que tragam qualquer juízo de valor, como:

- A proposta afirma (p. 8): “Porém, a ausência de dados históricos prévios sobre a qualidade dos sedimentos nessa bacia dificulta a interpretação dos resultados obtidos”. Esta afirmação dá indicativos de que qualquer interpretação ou dados obtidos podem ser refutados tendo em vista que não se poderá afirmar as condições pretéritas da área.

- A proposta afirma (p. 8): “Desse modo, não há informações sobre os efeitos ambientais causados e os riscos ecológicos associados à presença do rejeito na Minas (sic.) I do Córrego do Feijão no sedimento da Bacia do Rio Paraopeba.” Não há informações sobre os efeitos ambientais. Há diversos esforços realizados e em andamento pela Vale e suas consultorias terceirizadas, pelo Estado e por acadêmicos. Há trabalhos sendo feitos, ainda inconclusos. Caso este trecho tenha sido utilizado para dar continuidade ao que se disse sobre os estudos do IGAM, solicita-se, então, fazer a conexão mais claramente.

Os trechos especificados pelo CTC foram revisados e alterados visando atender às demandas descritas. Esclarece-se que, para o segundo trecho, a intenção era, de fato, fazer menção ao relatório apresentado pelo IGAM no qual não foi mencionada a realização de ensaios ecotoxicológicos, apenas físico-químicos, assim como esclarecido

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



na proposta revisada. Visando um texto mais conciso, o trecho foi removido do texto, conforme copiado abaixo:

Pág. 8: *As análises químicas realizadas com as amostras de sedimento coletadas no âmbito do PMQS na Bacia do Rio Paraopeba detectaram concentrações de Fe, Mn, Pb, Hg, Ni, Cu, superiores àquelas presentes nos pontos à montante do rompimento nos trechos mais próximos à antiga barragem (IGAM, 2020). Embora os resultados da caracterização química das amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba por meio do PMQS tenham sido divulgados no relatório referenciado que foi publicado pelo IGAM em abril de 2020, o documento não menciona a realização de análises ecotoxicológicas na região impactada.*

5) Retirar o Item 6.2 “Etapa 2: Calibração dos equipamentos, implementação dos testes e treinamento dos bolsistas na realização dos testes” (p. 11) e ajustar o CRONOGRAMA (p.21) em função desta alteração. Se houver algum treinamento específico a ser realizado, reduzir o tempo e proceder com o rearranjo do cronograma.

Gostaríamos de esclarecer que a antiga Etapa 6.2, cuja numeração foi corrigida para 4.2, deve ser mantida na proposta considerando a necessidade da implementação do teste de toxicidade com o organismo *Hyalella spp*, o qual ainda não é realizado pela equipe proponente como análise de rotina. Desse modo, é essencial que esse período de implementação e treinamento conste no cronograma. Acreditamos, também, que o período de dois meses de treinamento não prejudicará o andamento e atendimento do prazo pela equipe, uma vez que a amostragem de sedimentos cumpre uma periodicidade semestral. Sendo assim, a mesma pode ser planejada para ocorrer a partir do terceiro mês de projeto, quando a metodologia já estará implementada e os bolsistas devidamente treinados. O texto referente à Etapa 6.2 e o cronograma foram ajustados para esclarecer esses pontos:

Pág. 11 – 4.2 Etapa 2: Implementação dos testes e treinamento dos bolsistas

*Nessa etapa, os pesquisadores atuarão na implementação da metodologia referente ao Teste de Toxicidade Aguda e Cônica com o organismo *Hyalella spp*. a serem realizados com as amostras de sedimentos e os bolsistas responsáveis pela condução desse teste e serão devidamente treinados para a garantia do cumprimento das normas da ABNT e a segurança das amostras e dos bolsistas, bem como da interpretação adequada dos resultados obtidos. Bolsistas também serão treinados nos softwares necessários, incluindo aquele destinado ao cadastro e rastreamento das amostras que será disponibilizado à equipe do projeto pelo Comitê Brumadinho-UFMG visando ao controle apropriado sobre o andamento do processamento das amostras.*

Pág. 21 – CRONOGRAMA



Etapas	Mês												Indicador de cumprimento	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 – Formalização do contrato, contratação dos bolsistas e compras	X													-Contrato assinado; - Bolsistas contratados; -Pedidos de compra realizados
2 – Implementação de método com <i>Hyaella spp.</i> e treinamento dos bolsistas	X	X												- Bolsistas treinados de acordo com Normas ABNT
3 - Reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos	X		X											- Definição dos pontos amostrais, volume de amostras e métodos de amostragem e preservação.
4 - Previsão de recebimento das amostras		X				X								- Amostras de período seco e chuvoso nos laboratórios responsáveis pela execução das análises
5 - Realização dos testes ecotoxicológicos				X	X	X	X	X	X	X	X	X		- Resultados dos testes realizados; -Dados Analisados;
6 - Elaboração de relatório parcial				X	X	X	X	X	X	X				- Entrega do Relatório parcial
7 – Elaboração de relatório final										X	X	X		- Entrega do Relatório final;
8 – Entrega e Apresentação de relatório final												X		- Apresentação dos resultados



6) Rever os pontos amostrais conforme Plano Amostral, apresentando os critérios de seleção. Avaliar a possibilidade de adicionar novas amostras e, conseqüentemente, análises e os custos das análises desses novos pontos.

Após reuniões com o CTC e discussões internas com os membros da equipe proponente, conclui-se que a realização dos testes de toxicidade com amostras de sedimentos na totalidade dos pontos amostrais correspondentes aos testes ecotoxicológicos em águas superficiais (Chamada 15) garantirá a obtenção de uma resposta mais robusta com relação aos efeitos do rompimento da Barragem da Mina 1 do Córrego Feijão à fauna aquática da Bacia do Paraopeba. Desse modo, o orçamento foi ajustado para contemplar todos os 12 pontos propostos na Chamada 15. O ajuste correspondeu a um aumento de R\$ 205.981,14 mil reais no valor total da proposta (50% do valor inicial) associado a consumíveis e à inclusão de um bolsista de doutorado (20h) e um técnico mestre (10h) à equipe devido ao aumento do número de pontos amostrais de 6 para 12 amostras. Os planos de trabalho referente às tarefas a serem desenvolvidas por esses dois bolsistas foram adicionados à proposta.

A descrição do plano amostral, a justificativa referente à seleção de cada ponto e o mapa que ilustra a localização dos pontos amostrais foram editados no texto, conforme copiado abaixo. Além disso, o orçamento também foi alterado de acordo com o aumento do número de amostras uma vez que o aumento do número de pontos amostrais culmina na necessidade de maior aquisição dos itens de consumo.

Pag. 11 - 6.2.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral

As amostras de sedimentos serão coletadas por equipe definida pelo Comitê Técnico-Científico (CTC) do Projeto Brumadinho-UFMG conforme definido no Plano Amostral de Sedimentos que consta no Anexo III da Chamada Pública Interna Induzida No 9 de 2019, com acompanhamento da coleta por um membro da equipe proponente, conforme previsto no plano de trabalho do bolsista e no orçamento. A equipe proponente também integra o Subprojeto de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial, sendo assim, os custos destinados para o acompanhamento das coletas como despesas com aluguel de veículos, diárias e combustível foram contemplados no orçamento da proposta referente à Chamada de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial. As campanhas de coleta serão realizadas semestralmente durante 12 meses em 12 pontos distribuídos na Bacia do Rio Paraopeba, Ribeirão Ferro-Carvão e Represa de Retiro Baixo. Sugere-se que as coletas sejam realizadas com um intervalo de seis meses entre ambas, assim contemplando os períodos seco e chuvoso conforme plano amostral. Tais pontos são equivalentes àqueles que serão utilizados para os testes ecotoxicológicos com amostras de água superficial.

Considerando que a caracterização físico-química das amostras coletadas de acordo com os parâmetros de interesse da CONAMA 357 (BRASIL, 2005) e CONAMA 454 (BRASIL, 2012) acrescida de metais e metalóides, é essencial para a interpretação dos

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



resultados obtidos nos testes de toxicidade, ela deverá ser realizada para as amostras a serem utilizadas nos ensaios de toxicidade anteriormente à exposição dos organismos-teste. Isso será conduzido pela equipe a ser selecionada pela Comissão Técnica Brumadinho -UFMG de acordo com as Chamadas Nos 17, 18, 19.

De maneira a viabilizar a realização dos testes de toxicidade aqui propostos, e considerando que a maior parte do rejeito ficou retido nas proximidades da antiga barragem (Córrego do Feijão) (IGAM, 2020), propõe-se que a coleta para análise ecotoxicológica de sedimento seja feita nos 12 pontos de coleta listados no Quadro 3 e representados na Figura 3. Logo, ao longo de 12 meses de coleta, serão obtidas 2 amostras de cada ponto, totalizando 24 amostras para a realização dos testes ecotoxicológicos. A escolha dos pontos de coleta foi feita de acordo com a proximidade dos pontos à antiga barragem, e à sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana, como, por exemplo, nas proximidades de pontos de captação de água conforme descrito no Plano Amostral que consta no Anexo III da Chamada Interna Induzida No 9 do Edital Brumadinho-UFMG. Dentre os 12 pontos escolhidos, três deles (PB01, PB02 e PB07) representam locais de referência no Rio Paraopeba por se localizarem em local não atingido pelo rompimento da barragem. Os 2 pontos seguintes estão localizados no Córrego Ferro-Carvão (FC2 e FC6), sendo bem próximos à antiga barragem, região que apresenta maior volume de rejeito acumulado. À jusante da barragem, no Rio Paraopeba, foram selecionados 6 pontos (P01, P05, P09, P10, P14, P20) associados a captações de água para abastecimento ou pontos já monitorados por órgãos ambientais. Finalmente, o P24 foi selecionado por se localizar no início da represa de Retiro Baixo. Ressalta-se que esses pontos não são definitivos e estão sujeitos a alteração de acordo com os resultados obtidos nas análises físico-químicas. Caso haja necessidade de alguma alteração, a mesma será previamente discutida com o Comitê Técnico Brumadinho-UFMG e com a equipe que realizará a coleta do material.

*A fim de garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, o volume amostral a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyalella* spp. são utilizadas in natura, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será descrita a seguir (Quadro 4). Estão previstas reuniões com a equipe de coleta de sedimentos para os alinhamentos referentes à coleta de amostras.*

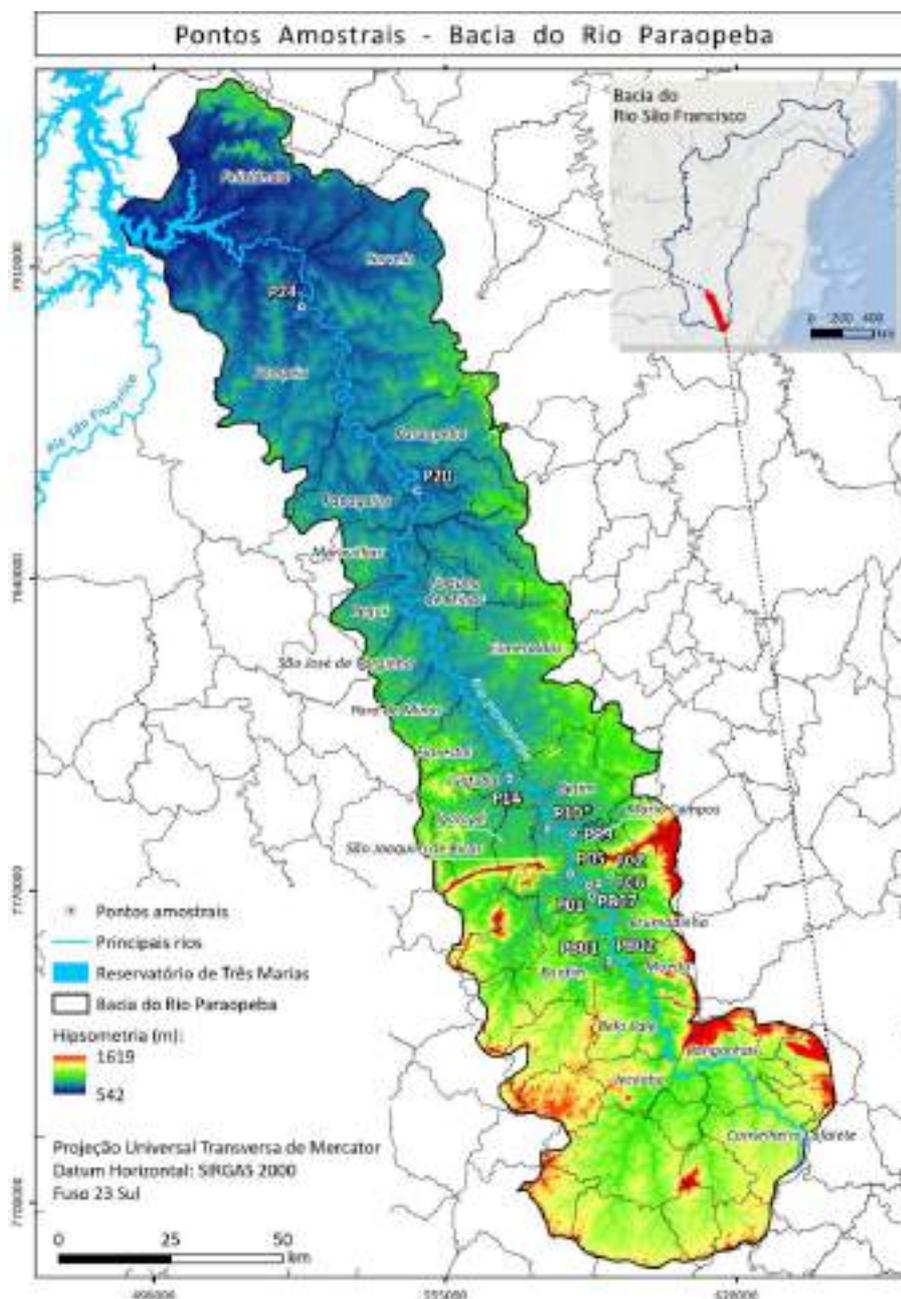


Quadro 3 – Nome, localização e descrição dos pontos selecionados para a realização de coletas de amostras para testes ecotoxicológicos

N.	Ponto	Latitude	Longitude	Curso d'água	Descrição
1	PB1	7771291,76	587024,46		Antes da confluência com o Macaúbas, próximo a estrada e a uma propriedade
2	PB2	7771566,32	586001,82	Rio	Ponto de controle no rio Macaúbas, na sua confluência com o rio Paraopeba
3	PB7	7777969,59	582490,52	Paraopeba	Coleta as margens da Estrada Pte das Almoreima, em área com remanescente florestal
4	FC2	7772556,84	590959,37	Ribeirão	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
5	FC6	7771690,75	589193,72	Ferro-Carvão	
6	P01	7771291,76	587024,46		Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
7	P05	7773856,04	582951,59		Rio Paraopeba, na área urbana de Brumadinho, antes da captação da COPASA
8	P09	7782998,19	583557,82		Rio Paraopeba, após a confluência com o ribeirão Sarzedo, à jusante da área urbana de Mário Campos, em direção a Colônia Santa Isabel.
9	P10	7784026,33	577773,00	Rio Paraopeba	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, na BR-383, próximo a São Joaquim de Bicas (ponto coincidente com BP070).
10	P14	7795289,76	569374,64		Rio Paraopeba, sob a ponte da linha férrea, na área urbana de Juatuba, à montante da confluência com o ribeirão Serra Azul
11	P20	7859729,50	548687,40		Papagaios, Paraopeba: Rio Paraopeba logo após a foz do ribeirão São João, em Paraopeba, na captação da COPASA do município de Paraopeba
12	P24	7900979,55	522876,02	Retiro Baixo	Início da represa de Retiro Baixo



Figura 3 – Representação da localização geográfica dos pontos propostos para coleta de amostras de sedimento visando à realização de ensaios ecotoxicológicos



7) Inserir previsão de reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos (Subprojeto 9-11), para alinhamento dos detalhes referentes à coleta de sedimentos para análises ecotox.

A realização de reuniões com a equipe de coleta de amostras foi inserida no corpo do projeto (copiado abaixo) e no cronograma.

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



Pag 12. *A fim de garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, o volume amostral a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyaella spp.* são utilizadas in natura, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será descrita a seguir (Quadro 4). Estão previstas reuniões com a equipe de coleta de sedimentos para os alinhamentos referentes à coleta de amostras.*

8) Na p.12, incluir a CONAMA 454, além da 357. Ainda na p.12, retirar o trecho “dentro do orçamento previsto”.

Os parágrafos foram modificados de acordo com as solicitações feitas pelo CTC.

Pag. 11: *Considerando que a caracterização físico-química das amostras coletadas de acordo com os parâmetros de interesse da CONAMA 357 (BRASIL, 2005) e CONAMA 454 (BRASIL, 2012) acrescida de metais e metalóides, é essencial para a interpretação dos resultados obtidos nos testes de toxicidade, ela deverá ser realizada para as amostras a serem utilizadas nos ensaios de toxicidade anteriormente à exposição dos organismos-teste. Isso será conduzido pela equipe a ser selecionada pela Comissão-Técnica Brumadinho -UFMG de acordo com as Chamadas N^{os} 17, 18, 19.*

Pag. 12: *De maneira a viabilizar a realização dos testes de toxicidade aqui propostos, e considerando que a maior parte do rejeito ficou retido nas proximidades da antiga barragem (Córrego do Feijão) (IGAM, 2020), propõe-se que a coleta para análise ecotoxicológica de sedimento seja feita nos 12 pontos de coleta listados no Quadro 3 e representados na Figura 3.*

9) Ajustar datum usado no mapa correspondente ao Plano Amostral (p. 14). Converter de WGS84 para SIRGAS2000. Ainda que deslocamentos sejam relativamente pequenos na escala trabalhada e que o trabalho de campo mostrará a real condição de localização, o ideal é que os mapas atendam ao Anexo III das Chamadas Públicas do CTC e o seu padrão cartográfico, desde a proposta até a execução do Subprojeto.

As modificações foram realizadas ao mapa de acordo com o solicitado pelo CTC.

10) Na p. 15, observa-se que contraprovas devem estar à disposição de todas as partes, incluindo a própria UFMG, se necessário repetição, observando as condições da amostra e suas análises. Logo, solicita-se retirar o trecho “caso requerido pelas partes envolvidas”.

A expressão destacada foi devidamente removida do corpo do texto, conforme copiado abaixo.

Pag. 12. *A fim de garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, o volume amostral a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyaella spp.* são utilizadas in natura, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será*

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



descrita a seguir (Quadro 4). Estão previstas reuniões com a equipe de coleta de sedimentos para os alinhamentos referentes à coleta de amostras.

11) Ainda na p. 15:

- Incluir previsão de local e condições de armazenamento das amostras.
- Retirar o trecho “A aquisição de infraestrutura similar à existente nos Departamentos implicaria no aumento de custos da presente proposta e também demandaria espaço físico considerável.”

O armazenamento temporário das amostras no período entre coleta e a retirada para a realização dos testes ecotoxicológicos será realizado no Centro de Referência em Análises Ambientais (Química- UFMG). As amostras serão transportadas para os laboratórios responsáveis pela execução dos testes ecotoxicológicos na semana da realização dos mesmos e devem ser mantidas sob congelamento previamente ao teste, conforme esclarecido no projeto.

O trecho especificado foi retirado do projeto, conforme solicitado.

Pag. 15. *O armazenamento temporário das amostras no período entre coleta e a retirada para a realização dos testes ecotoxicológicos será realizado no Centro de Referência em Análises Ambientais (CRAA, Química- UFMG) sob refrigeração (<10 oC; por no máximo 48 horas) ou a partir de congelamento (-80 oC, até 60 dias). As amostras serão retiradas do CRAA e transportadas para os laboratórios responsáveis pela execução dos testes ecotoxicológicos na semana da realização dos mesmos onde serão mantidas sob congelamento até a análise. As análises propostas nesse projeto estão previstas para ocorrer nos Laboratórios já existentes nos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental (Escola de Engenharia), Análises Clínicas e Toxicológicas (Faculdade de Farmácia) e Zootecnia (Escola de Veterinária), que possuem a estrutura adequada, como biotério, instalações específicas de biossegurança (capelas, barreiras de contenção), equipamentos calibrados necessários à implementação e realização dos ensaios.*

12) Incluir no cronograma a previsão do recebimento das amostras.

A previsão de recebimento das amostras foi incluída no cronograma conforme sugerido pelo CTC. Essa previsão foi feita considerando que o projeto será implementado em Setembro de 2020 devido ao cenário atual de pandemia. Desse modo, a coleta que contempla o período seco será feita em Outubro e aquela referente ao período chuvoso em Fevereiro de 2021 (intervalo de 3 meses entre as amostras).

13) *Revisar cronograma de modo a distribuir a entrega dos relatórios da Etapa 4 (p. 20, Item 6.4) ao longo de toda a Etapa 2. Os relatórios parciais deverão ser apresentados a cada ensaio e, igualmente, compilados para entrega no relatório final. Logo, é incompatível que esteja previsto apenas um mês para esta ação. Acrescenta-se ainda*

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br

que, conforme exposto na Chamada (Item 3.5.a), os relatórios parciais e final incluirão a(s) metodologia(s) utilizada(s) nos ensaios.

O período necessário para a elaboração de relatórios parciais foi ajustado conforme solicitado. Considerando que serão realizadas duas campanhas de amostragem e que a primeira delas será no segundo mês, a elaboração de relatórios terá início a partir do quarto mês de projeto, a partir do qual alguns resultados já terão sido obtidos.

14) Na p. 22, rever os trechos referentes às atividades do Prof. Carlos Tagliati: "Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com células humanas in vitro; Etapa 3: coordenação e supervisão dos alunos responsáveis pelos ensaios com células humanas in vitro". Haverá uso de células humanas?

As Etapas de participação do Prof. Carlos Tagliati foram revisadas e devidamente ajustadas de acordo com o solicitado, conforme copiado abaixo:

Pag. 22. Funções como pesquisador:

Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos.

Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade

Etapa 3: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais; prestação de contas

15) Na p. 24 (Item 7), corrigir o código atribuído à pesquisadora Beatriz Gasparini Reis, que se enquadra na categoria P4 (Bolsista Pós-Doutorado Júnior). Com base no valor apresentado para remuneração proporcional à carga horária, corrigir também os códigos para o outro Bolsista Pós-Doutorado Júnior (a selecionar) e para o Técnico Mestre, respectivamente, para P4 e P5.

Os códigos de fato estavam equivocados e foram devidamente corrigidos na tabela referente ao Plano de Trabalho (Pag. 25).

16) Incluir o detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.

Os planos de trabalho dos bolsistas foram editados de maneira a contemplar um maior detalhamento das etapas a serem realizadas por cada um deles, conforme copiado abaixo.



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista de Doutorado (D1) – João Paulo Silva Lorenzini - PPG em Zootecnia (UFMG)	1 a 4	5h/semana	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implantação e treinamento nos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Etapa 3: cultivo de <i>Hyalella</i> spp. em laboratório. Monitoramento das variáveis físico-químicas da água, alimentação, observação de novos indivíduos para a realização dos ensaios de toxicidade. Renovação dos meios. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4) - Beatriz Gasparini Reis	1 a 4	10 h	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implementação da análise e treinamento dos técnicos nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Etapa 3: Acompanhamento das coletas. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos



			animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Interpretação dos resultados dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes de projetos do Edital Brumadinho. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Técnico mestre (P5)	2 a 4	20	Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Acompanhamento das coletas de amostras de sedimentos; Etapa 3: execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Execução dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Etapa 4: elaboração de relatório parcial.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4)	1 a 4	10	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade. Etapa 3: execução dos testes de mutagenicidade. Recebimento das amostras, cadastramento e estocagem em local apropriado. Controle e supervisão do uso de EPI no laboratório. Realização dos testes de Ames e análise de resultados. Trabalho em cooperação com o técnico e o bolsista de doutorado, coordenando as demandas e a realização dos experimentos dentro dos prazos estipulados. Interpretação dos resultados



			<p>obtidos nos testes. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes do projeto.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	1 a 4	10	<p>Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes).</p> <p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	2 a 4	20	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	2 a 4	10	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.;</p> <p>Etapa 3: cultivo de <i>Hyalella</i> spp. Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatório parcial.</p>



17) *Pesquisadores que compõem as equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se revisão do tempo de dedicação do Professor Carlos Alberto nos Subprojetos 15 e 20, e ajustes, se necessário, dos demais membros que já participam da equipe de outra chamada.*

A carga horária relacionada a cada um dos profissionais foi revisada para garantir o máximo de oito horas de bolsa e dedicação. Destaca-se que o Prof. Carlos Tagliati teve as suas horas de dedicação ajustadas na Chamada 15 para um total de 4 horas/semana. Desse modo, somadas às 4 horas previstas para o presente projeto, chega-se a um total de 8 horas, que está dentro do limite de carga horária exigido de maneira similar ao período contemplado para os demais pesquisadores. As horas referentes aos demais pesquisadores também não ultrapassam esse limite.

18) No ORÇAMENTO (p. 27):

- *Justificar pedido do MATERIAL DE CONSUMO no 4 dos "Equipamentos de proteção individual", considerando descartáveis e não descartáveis, além de materiais que já serão adquiridos pelo Subprojeto da Chamada 15.*

- *Quanto ao quadro de MATERIAL PERMANENTE, justificar pedido dos equipamentos "Incubadora de DBO com controle de temperatura CIENLAB" e "Medidor portátil de pH e EPIs" e a diferença dos valores apresentados para os mesmos itens na Chamada 15.*

- *Justificar pedido de 01 balança analítica.*

- *Avaliar necessidade de aquisição da *Hyaella ssp.*, caso a equipe não tenha esse organismo em laboratório.*

- *No final o orçamento, inserir o valor global do projeto após o "subtotal geral" e as taxas 10/95.*

Cada uma das observações levantadas está justificada individualmente abaixo:

- A equipe proponente esclarece que os Equipamentos de Proteção Individual previstos nesse orçamento são aqueles descartáveis (máscaras N25, luvas, jalecos, viseira face shield, toucas e protetores de sapato) que foram incluídos nessa proposta, apesar da existência desse mesmo item de consumo no orçamento da Chamada 15, devido ao maior consumo desses itens e ao aumento do valor unitário desses consumíveis como consequência da pandemia de COVID-19. Como preconizado pelo Comitê de Enfrentamento ao COVID-19 da UFMG, todos os colaboradores deverão utilizar EPIs descartáveis para evitar a disseminação do vírus. Dessa forma haverá um consumo substancialmente maior desses EPIs devido a pandemia. Ressalta-se que os EPIs não descartáveis como óculos de proteção, botas, jalecos de tecido, etc., serão adquiridos nesse projeto apenas para os novos bolsistas que não fazem parte da Chamada 15.

- Os itens de MATERIAL PERMANENTE mencionados foram incluídos na proposta, pois eles serão necessários para a implementação e execução dos testes com *Hyaella spp* que devem

Prof. Carlos Tagliati
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 4 - Sala 4138 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
Tel.: +55 31 34096891- carlostagliati@ufmg.br



ser cultivados e mantidos em incubadora específica e segregada dos organismos que serão utilizados nos demais testes de toxicidade realizados com água superficial – Chamada 15 (*Ceriodaphnia sp.* e *Raphidoceles spp.*) e que também exigem a incubadora de DBO, para evitar a contaminação. Além disso, o fotoperíodo difere para cada um dos organismos-teste, não sendo possível fazer os ensaios em conjunto em uma mesa incubadora.

-A compra dos medidores portáteis de pH, já inclusos no orçamento da Chamada 15, é justificada pelo fato de que parte dos testes será realizado na Escola de Veterinária (*Ceriodaphnia sp.*) e a outra parte na Escola de Engenharia (*Raphidoceles spp.* e *Hyalella ssp.*). A diferença relacionada ao valor do medidor de pH em cada proposta é justificada pelas exigências relacionadas à qualidade da medição entre os diferentes testes e consequentemente diferenças na especificação de cada um dos equipamentos.

- A compra de uma balança de precisão com 5 casas pode ser justificada pela necessidade de se pesar crustáceos extremamente pequenos (anfípoda *Hyalella azteca*) e secos em estufa. Tal procedimento visa a obtenção dos dados referentes ao crescimento dos animais testados em ensaio de toxicidade crônica com sedimento, sendo utilizado pelas agências e companhias ambientais do país (e.g. CETESB) para qualificar e quantificar a toxicidade dos sedimentos.

- A obtenção de *Hyalella spp.* será por meio de doação junto à Divisão de Análises Hidrobiológicas da CETESB que se prontificou a doar organismos para cultivo.

- As Taxas 10/95 foram somadas ao valor total da proposta.

19) Revisar os Termos de Compromisso Ético e de Confidencialidade mantendo o texto original, preenchendo somente os campos indicados.

Os Termos de Compromisso Ético foram devidamente ajustados e estão anexos à proposta.

Cordialmente,

Prof. Carlos Tagliati



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE FARMÁCIA
ESCOLA DE ENGENHARIA
ESCOLA DE VETERINÁRIA

SUBPROJETO

ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS

EM ATENDIMENTO À CHAMADA 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO
UFMG

BELO HORIZONTE - MG

JUNHO/2020



SUMÁRIO

1. EQUIPE PROPONENTE	3
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	5
3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	9
4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.....	10
4.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto	10
4.2 Etapa 2: Implementação dos testes e treinamento dos bolsistas	11
4.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba.....	11
4.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral	11
4.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos	15
4.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com <i>Hyalella</i> spp.....	15
4.3.4 Análises de mutagenicidade.....	18
4.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais.....	19
5. CRONOGRAMA.....	20
6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR.....	21
7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS.....	22
8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO	26
9. REFERÊNCIAS.....	32



APRESENTAÇÃO

A presente proposta objetiva o desenvolvimento de um Subprojeto com as atividades descritas na Chamada Pública Interna Induzida n. 20/2020 – Análise Ecotoxicológica em Sedimentos, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, que tem como objetivo geral auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte a identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Nesse contexto, a presente proposta prevê a realização de ensaios ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade de amostras de sedimentos coletadas em 12 pontos distribuídos no Rio Paraopeba, a montante e jusante do ponto onde rompeu a Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”.

1. EQUIPE PROPONENTE

A equipe proponente, listada no Quadro 1, será coordenada por professores pesquisadores do departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (ACT, Faculdade de Farmácia) e do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG (DESA, Escola de Engenharia) e contará com professores e pesquisadores do DESA e do departamento de Zootecnia (Escola de Veterinária), compreendendo assim uma equipe multidisciplinar. Os professores pesquisadores provenientes desses departamentos terão auxílio de bolsistas de pós-graduação, assim como pesquisadores e técnicos mestres, que possuem experiência prévia comprovada na condução de ensaios ecotoxicológicos.



Quadro 1 - Membros da equipe proponente, participação, atribuição no projeto e link do lattes

Professores					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
Carlos Tagliati	Doutor	ACT/FF	Coordenador Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe, orientar e supervisionar a execução dos testes de mutagenicidade	http://lattes.cnpq.br/8464038725747139
Maria Clara Starling	Doutora	DESA/EE	Subcoordenador Pesquisador	Subcoordenar a execução do projeto e orientar e supervisionar a execução das análises com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/5732421311917264
Camila Amorim	Doutora	DESA/EE	Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe	http://lattes.cnpq.br/9940811381309673
Kleber Miranda Filho	Doutor	DZOO/EV	Pesquisador	Orientar e supervisionar a execução dos testes de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/9582652974539721
Bolsistas					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
João Paulo Lorenzini	Mestre	DZOO/EV	Bolsista de Doutorado	Execução das análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/7815177509865232
Beatriz Reis	Doutora	DESA	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução das análises de toxicidade análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/9454235941494186
Técnico mestre	Mestre	DESA	Técnico de laboratório	Execução das análises de toxicidade com análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	a definir
Pós Doutor Júnior	Doutor	ACT/FF	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução dos Testes de Ames	a definir
Técnico mestre	Mestre	ACT/FF	Técnico de laboratório	Preparo de material, organização do laboratório e realização dos ensaios de mutagenicidade (Ames)	a definir

DESA - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; ACT - Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia; DZOO – Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária



2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A integridade de um ambiente aquático é dada a partir da avaliação conjunta das comunidades biológicas, geomorfologia da região, qualidade da água e sedimentos, grau de trefia e uso do solo no entorno (FERREIRA et al., 2017). Sendo o sedimento o reservatório de partículas que decantaram ao longo de milhares de anos no corpo d'água, a caracterização físico-química dos sedimentos dos rios e lagos permite a compreensão de diversos fenômenos que possam ter ocorrido em uma dada bacia hidrográfica (ESTEVES, 2011).

Devido à constante transferência de poluentes entre os sedimentos e a coluna d'água, a qualidade desses dois compartimentos está diretamente conectada, sendo que a composição do sedimento pode influenciar a qualidade da água e vice-versa (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Na ocasião do rompimento de uma barragem de mineração, por exemplo, a entrada do rejeito no curso d'água, pode vir a causar o revolvimento dos constituintes do sedimento, com disponibilização dos elementos traço (Fe, As, Al, Cr, Ni, Pb, Zn, etc.) nele estocados há séculos, alterando a composição química da água. Esse fenômeno foi apontado como uma das consequências ambientais desencadeadas pelo rompimento de uma barragem em Mariana, MG (IBAMA, 2015). Desse modo, dados referentes ao monitoramento periódico da composição química dos sedimentos podem auxiliar na elaboração e implementação de medidas de controle da poluição da água.

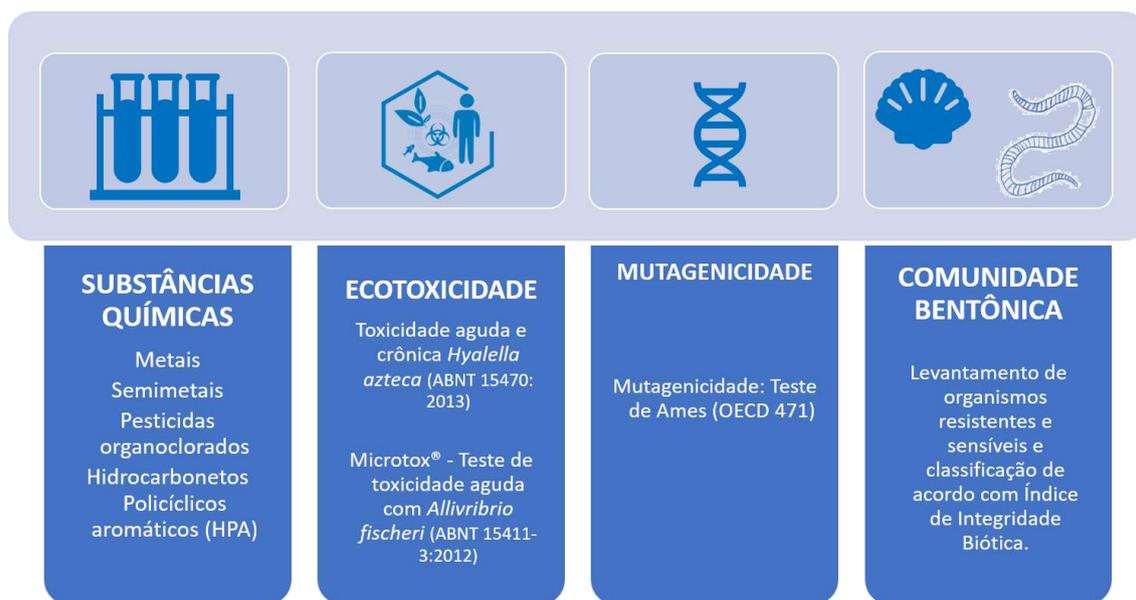
Apesar da relação direta entre a qualidade da água e dos sedimentos, o monitoramento da qualidade dos sedimentos é raramente realizado pelos órgãos ambientais brasileiros. Isso ocorre, pois a legislação específica é incipiente e não há obrigatoriedade relacionada ao monitoramento periódico desse compartimento ambiental. A única legislação nacional que abrange os sedimentos é a resolução CONAMA 454 de 2012, que estabelece diretrizes gerais para a caracterização e classificação de sedimento dragado de curso d'água para fins de disposição do resíduo gerado. A classificação da qualidade desse resíduo é feita de acordo com a sua composição química, especificamente para a concentração das seguintes substâncias: metais e semimetais, pesticidas organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) (BRASIL, 2012). Os sedimentos são classificados como resíduos de Nível 1, caso apresentem as substâncias listadas na legislação em concentrações abaixo do valor para os quais são



esperados efeitos à biota. O nível 2 é atribuído àquelas amostras que apresentarem concentrações acima dos valores para os quais há probabilidade de ocorrência de efeito adverso à biota.

Excepcionalmente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) realiza o monitoramento da qualidade dos sedimentos em corpos d'água no estado de SP desde 2002, classificando-os de acordo com quatro grupos de variáveis que constituem o Critério de Qualidade dos Sedimentos (CQS): substâncias químicas, ecotoxicidade, mutagenicidade e comunidade bentônica (CETESB, 2017) (Figura 1). Desse modo, os resultados obtidos pela CETESB permitem tanto a detecção da(s) causa(s) como da(s) consequência(s) decorrentes da contaminação dos corpos d'água, uma vez que compreende parâmetros físico-químicos, ecotoxicológicos e ecológicos (ADAMS; GREELEY, 2000). Na ausência de uma legislação relacionada à qualidade dos sedimentos, os parâmetros químicos monitorados e a classificação realizada pela CETESB seguem as normas estipuladas na Resolução CONAMA 454 de 2012.

Figura 1 – Parâmetros de monitoramento da qualidade e classificação dos sedimentos utilizados pela CETESB



Os parâmetros ecotoxicológicos monitorados pela CETESB permitem a detecção dos efeitos provocados pela presença de substâncias tóxicas no sedimento aos organismos aquáticos, principalmente aos bentônicos. Tais efeitos podem se manifestar abruptamente, devido à presença de concentrações elevadas de determinada(s) substância(s) tóxica(s) armazenada(s) no sedimento. Tal efeito rápido (entre 24 e 96 horas) sobre organismos sensíveis é caracterizado como toxicidade aguda e geralmente



avalia como resposta a mortalidade dos organismos-teste. Em contrapartida, a toxicidade é classificada como crônica se o efeito tiver um caráter subletal (deformação morfológica, alteração comportamental, redução de peso, comprometimento do crescimento, da reprodução, etc.), o que geralmente ocorre pela exposição repetida à pequenas doses do poluente, podendo se manifestar ao longo do ciclo de vida do organismo (MAGALHÃES; FERRÃO-FILHO, 2008).

O teste ecotoxicológico utilizado pela CETESB para qualificar e quantificar a toxicidade dos sedimentos no estado de São Paulo é realizado com o anfípoda *Hyalella azteca* (ABNT, 2013). Nesse teste, a mortalidade desses organismos indica toxicidade aguda, ao passo que a resposta crônica é avaliada pelo crescimento do organismo (medição do peso seco e tamanho). A qualidade do sedimento é classificada como ótima caso não seja observado efeito algum. Se o efeito for subletal (crônico), o sedimento apresenta qualidade regular. A amostra é classificada como ruim ou péssima se for observada mortalidade < 50% ou > 50% da população, respectivamente (CETESB, 2016a, 2016b).

Como preconizado pela CETESB, os resultados obtidos pelo ensaio com *Hyalella* spp. são complementados por meio da realização de dois outros testes: o ensaio de toxicidade aguda com a bactéria luminescente *Allivibrio fischeri* (Microtox[®]) (ABNT, 2012) realizado com a água intersticial coletada no mesmo local, e o ensaio de mutagenicidade denominado Teste de Ames (mutagenicidade) (CETESB, 2016b; OECD, 1997). O teste de Microtox[®] é realizado a partir da exposição da bactéria a diferentes concentrações da amostra com medição periódica (0, 5, 15 e 30 minutos) da luminosidade emitida naturalmente pelo organismo. O cálculo da concentração que inibe 50% da população (CE₅₀) é feito a partir da variação da luminosidade emitida pela bactéria diante da exposição às diferentes concentrações. Já o Teste de Ames, permite a detecção de uma mutação permanente no material genético da bactéria *Samonella typhymurium* (linhagens TA98 e TA100) que é negativa para o aminoácido histidina. Caso a exposição à amostra leve à reversão da anomalia, a bactéria é considerada “revertente” e a amostra é classificada como mutagênica. Se uma amostra provocar um número superior a 5.000 revertentes por grama, o sedimento é classificado como péssimo (CETESB, 2016b).

Diferentemente da CETESB, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) não realiza monitoramento periódico dos sedimentos nas bacias do estado de MG.



Entretanto, o monitoramento desse compartimento ambiental pode ser exigido no caso de ocorrências ambientais graves. Diante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão, o IGAM implementou o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno (PMQS) que está em vigor desde fevereiro de 2019. O PMQS abrange as oito estações de monitoramento previamente existentes na Bacia do Rio Paraopeba acrescido de oito estações implementadas na ocasião. Inicialmente (60 dias após rompimento), o monitoramento foi feito diariamente para a qualidade da água e semanalmente para os sedimentos. A partir de abril, as coletas e análises passaram a ser mensais para ambos os compartimentos, voltando a ser semanais a partir do mês de novembro, que caracteriza o início do período chuvoso, devido à possibilidade de revolvimento do sedimento com liberação de constituintes do rejeito na coluna d'água (IGAM, 2020). Os resultados obtidos foram avaliados de acordo com a CONAMA 454 de 2012.

As análises químicas realizadas com as amostras de sedimento coletadas no âmbito do PMQS na Bacia do Rio Paraopeba detectaram concentrações de Fe, Mn, Pb, Hg, Ni, Cu, superiores às aquelas presentes nos pontos à montante do rompimento nos trechos mais próximos à antiga barragem (IGAM, 2020). Embora os resultados da caracterização química das amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba por meio do PMQS tenham sido divulgados no relatório referenciado que foi publicado pelo IGAM em abril de 2020, o documento não menciona a realização de análises ecotoxicológicas na região impactada.

Apesar de não haver nenhum estudo independente publicado com resultados de testes ecotoxicológicos para amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba após o rompimento ocorrido na Mina do Córrego Feijão, os ensaios de mutagenicidade (SEGURA et al., 2016) e de toxicidade aguda e crônica com o anelídeo *Eisenia andrei* (SERRANO et al., 2018) e *Chironomus xanthus* (MATOS, 2019) indicaram a ocorrência desses efeitos para as amostras coletadas no Rio Doce após o rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana.

Assim confirma-se a necessidade de realização das análises ecotoxicológicas aqui propostas (Quadro 2) para avaliação dos impactos causados à incorporação do rejeito aos sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba, por equipe devidamente capacitada e independente. Os testes propostos foram escolhidos de acordo com o preconizado pela CETESB para análise da qualidade de sedimentos. Uma vez que o teste com o



organismo *Hyaella* spp. permite a avaliação das toxicidades aguda e crônica e a realização do teste de mutagenicidade complementa os resultados obtidos. Afinal, esse teste permite a avaliação da possibilidade de ocorrência de mutação permanente e hereditária no material genético dos organismos presentes no ambiente, comumente observada na ocasião de contaminação ambiental por metais (WERNERSSON et al., 2015). Além disso, os dois testes selecionados representam dois níveis tróficos distintos e avaliação da ocorrência da toxicidade aguda e crônica, assim ampliando a abrangência do monitoramento proposto (MARTINEZ-HARO et al., 2015).

Quadro 2 – Análises ecotoxicológicas a serem realizadas com as amostras de sedimento

Teste	Organismo teste	Norma	Filo	Nível trófico	Resposta avaliada
Toxicidade Aguda e crônica	<i>Hyaella</i> spp	ABNT NBR 15470:2013	<i>Arthropoda</i>	Consumidor I	Agudo – mortalidade Crônico – peso seco e/ou tamanho
Mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	<i>Proteobacteria</i>	Decompositor	Número de revertentes

3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

Realizar análises ecotoxicológicas de amostras de sedimentos coletadas a montante e a jusante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão por meio de análises ecotoxicológicas.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Realizar testes de toxicidade aguda e crônica com o anfípoda *Hyaella* spp. para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;
- Realizar testes de mutagenicidade (Teste de Ames) para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;
- Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo



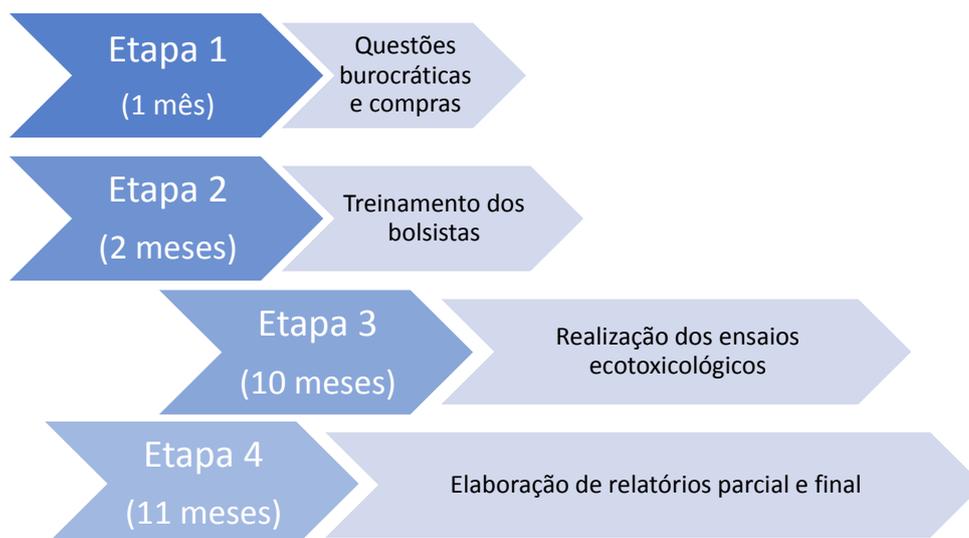
Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.

- Elaborar relatórios técnicos (parcial e final) contendo os resultados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos propostos com amostras de sedimentos e relacioná-los de maneira integrada com resultados de outros subprojetos do Projeto Brumadinho-UFMG (caracterização físico-química e ecotoxicologia de águas superficiais) e contendo avaliação crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais citadas anteriormente.

4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

De maneira a possibilitar o alcance de todos os objetivos listados acima, a proposta foi dividida em quatro etapas de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Etapas de realização do projeto proposto



4.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto

Essa etapa contempla a formalização dos contratos dos bolsistas responsáveis pela execução do projeto com a FUNDEP, bem como a realização dos pedidos de compras dos consumíveis e equipamentos necessários para a realização dos ensaios de ecotoxicologia aqui propostos.



4.2 Etapa 2: Implementação dos testes e treinamento dos bolsistas

Nessa etapa, os pesquisadores atuarão na implementação da metodologia referente ao Teste de Toxicidade Aguda e Cônica com o organismo *Hyalella spp.* a serem realizados com as amostras de sedimentos e os bolsistas responsáveis pela condução desse teste e serão devidamente treinados para a garantia do cumprimento das normas da ABNT e a segurança das amostras e dos bolsistas, bem como da interpretação adequada dos resultados obtidos. Bolsistas também serão treinados nos softwares necessários, incluindo aquele destinado ao cadastro e rastreamento das amostras que será disponibilizado à equipe do projeto pelo Comitê Brumadinho-UFMG visando ao controle apropriado sobre o andamento do processamento das amostras.

4.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba

4.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral

As amostras de sedimentos serão coletadas por equipe definida pelo Comitê Técnico-Científico (CTC) do Projeto Brumadinho-UFMG conforme definido no Plano Amostral de Sedimentos que consta no Anexo III da Chamada Pública Interna Induzida N° 9 de 2019, com acompanhamento da coleta por um membro da equipe proponente, conforme previsto no plano de trabalho do bolsista e no orçamento. A equipe proponente também integra o Subprojeto de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial, sendo assim, os custos destinados para o acompanhamento das coletas como despesas com aluguel de veículos, diárias e combustível foram contemplados no orçamento da proposta referente à Chamada de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial. As campanhas de coleta serão realizadas **semestralmente** durante 12 meses em **12 pontos** distribuídos na Bacia do Rio Paraopeba, Ribeirão Ferro-Carvão e Represa de Retiro Baixo. Sugere-se que as coletas sejam realizadas com um intervalo de seis meses entre ambas, assim contemplando os períodos seco e chuvoso conforme plano amostral. Tais pontos são equivalentes àqueles que serão utilizados para os testes ecotoxicológicos com amostras de água superficial.

Considerando que a caracterização físico-química das amostras coletadas de acordo com os parâmetros de interesse da CONAMA 357 (BRASIL, 2005) e CONAMA 454 (BRASIL, 2012) acrescida de metais e metalóides, é essencial para a interpretação dos



resultados obtidos nos testes de toxicidade, ela deverá ser realizada para as amostras a serem utilizadas nos ensaios de toxicidade anteriormente à exposição dos organismos-teste. Isso será conduzido pela equipe a ser selecionada pela Comissão-Técnica Brumadinho -UFMG de acordo com as Chamadas N^{os} 17, 18, 19.

De maneira a viabilizar a realização dos testes de toxicidade aqui propostos, e considerando que a maior parte do rejeito ficou retido nas proximidades da antiga barragem (Córrego do Feijão) (IGAM, 2020), propõe-se que a coleta para análise ecotoxicológica de sedimento seja feita **nos 12 pontos de coleta listados no Quadro 3 e representados na Figura 3**. Logo, ao longo de 12 meses de coleta, serão obtidas **2 amostras de cada ponto**, totalizando 24 amostras para a realização dos testes ecotoxicológicos. A escolha dos pontos de coleta foi feita de acordo com a proximidade dos pontos à antiga barragem, e à sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana, como, por exemplo, nas proximidades de pontos de captação de água conforme descrito no Plano Amostral que consta no Anexo III da Chamada Interna Induzida N^o 9 do Edital Brumadinho-UFMG. Dentre os **12** pontos escolhidos, três deles (PB01, PB02 e PB07) representam locais de referência no Rio Paraopeba por se localizarem em local não atingido pelo rompimento da barragem. Os 2 pontos seguintes estão localizados no Córrego Ferro-Carvão (FC2 e FC6), sendo bem próximos à antiga barragem, região que apresenta maior volume de rejeito acumulado. À jusante da barragem, no Rio Paraopeba, foram selecionados 6 pontos (P01, P05, P09, P10, P14, P20) associados a captações de água para abastecimento ou pontos já monitorados por órgãos ambientais. Finalmente, o P24 foi selecionado por se localizar no início da represa de Retiro Baixo. Ressalta-se que esses pontos não são definitivos e estão sujeitos a alteração de acordo com os resultados obtidos nas análises físico-químicas. Caso haja necessidade de alguma alteração, a mesma será previamente discutida com o Comitê Técnico Brumadinho-UFMG e com a equipe que realizará a coleta do material.

A fim de garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, o volume amostral a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyalella* spp. são utilizadas *in natura*, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será descrita a seguir (Quadro 4). Estão previstas reuniões com a equipe de coleta de sedimentos para os alinhamentos referentes à coleta de amostras.

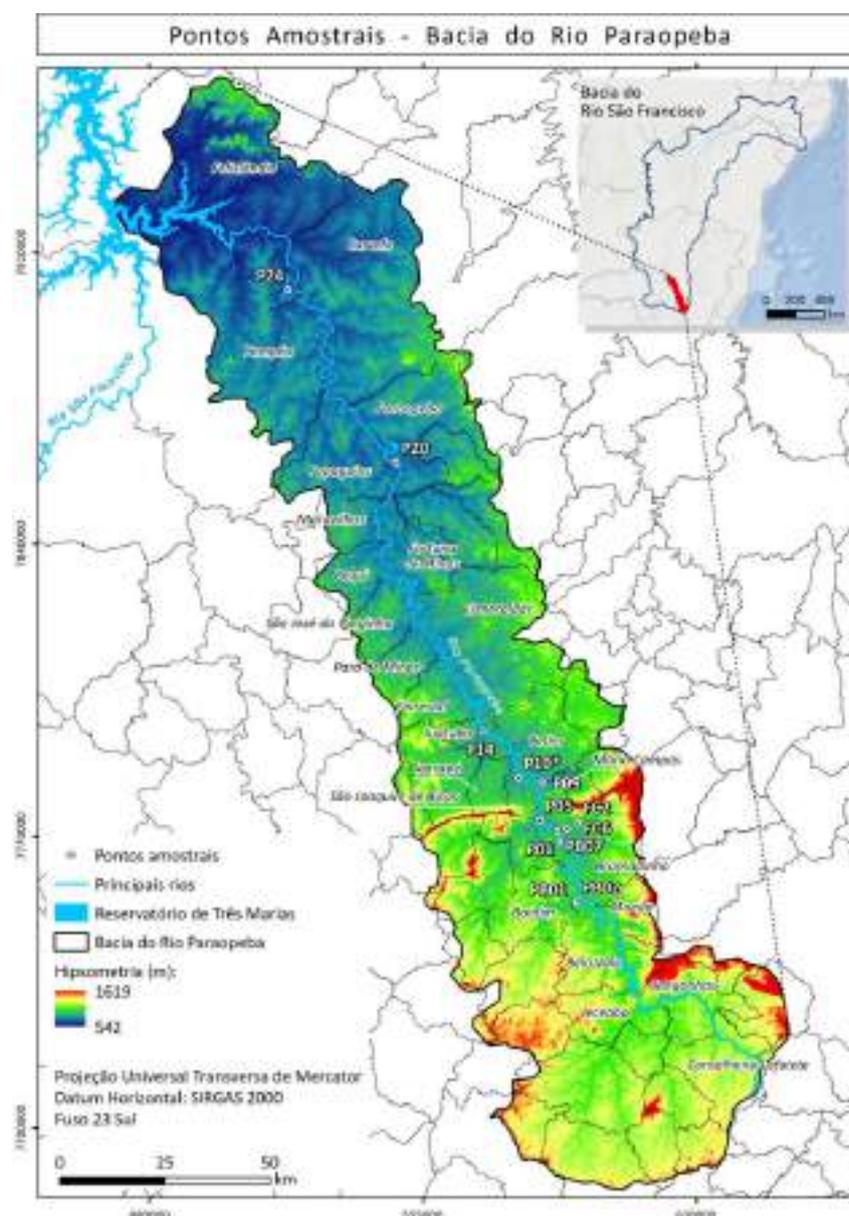


Quadro 3 – Nome, localização e descrição dos pontos selecionados para a realização de coletas de amostras para testes ecotoxicológicos

N.	Ponto	Latitude	Longitude	Curso d'água	Descrição
1	PB1	7771291,76	587024,46		Antes da confluência com o Macaúbas, próximo a estrada e a uma propriedade
2	PB2	7771566,32	586001,82	Rio	Ponto de controle no rio Macaúbas, na sua confluência com o rio Paraopeba
3	PB7	7777969,59	582490,52	Paraopeba	Coleta as margens da Estrada Pte das Almorreima, em área com remanescente florestal
4	FC2	7772556,84	590959,37	Ribeirão	
5	FC6	7771690,75	589193,72	Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
6	P01	7771291,76	587024,46		Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
7	P05	7773856,04	582951,59		Rio Paraopeba, na área urbana de Brumadinho, antes da captação da COPASA
8	P09	7782998,19	583557,82		Rio Paraopeba, após a confluência com o ribeirão Sarzedo, à jusante da área urbana de Mário Campos, em direção a Colônia Santa Isabel.
9	P10	7784026,33	577773,00	Rio Paraopeba	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, na BR-383, próximo a São Joaquim de Bicas (ponto coincidente com BP070).
10	P14	7795289,76	569374,64		Rio Paraopeba, sob a ponte da linha férrea, na área urbana de Juatuba, à montante da confluência com o ribeirão Serra Azul
11	P20	7859729,50	548687,40		Papagaios, Paraopeba: Rio Paraopeba logo após a foz do ribeirão São João, em Paraopeba, na captação da COPASA do município de Paraopeba
12	P24	7900979,55	522876,02	Retiro Baixo	Início da represa de Retiro Baixo



Figura 3 – Representação da localização geográfica dos pontos propostos para coleta de amostras de sedimento visando à realização de ensaios ecotoxicológicos



Quadro 4 – Volume de sedimento, de cada ponto amostral, necessário para a realização de cada teste ecotoxicológico proposto

Ensaio	ABNT NBR	Volume por ponto de coleta (L)	Forma de utilização da amostra
Toxicidade aguda e crônica com <i>Hyalella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	1	In natura
Análises de mutagenicidade	OECD 471; ISO 11350:2012	0,5	Após extração química



O armazenamento temporário das amostras no período entre coleta e a retirada para a realização dos testes ecotoxicológicos será realizado no Centro de Referência em Análises Ambientais (CRAA, Química- UFMG) sob refrigeração (<10 °C; por no máximo 48 horas) ou a partir de congelamento (-80 °C, até 60 dias). As amostras serão retiradas do CRAA e transportadas para os laboratórios responsáveis pela execução dos testes ecotoxicológicos na semana da realização dos mesmos onde serão mantidas sob congelamento até a análise. As análises propostas nesse projeto estão previstas para ocorrer nos Laboratórios já existentes nos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental (Escola de Engenharia), Análises Clínicas e Toxicológicas (Faculdade de Farmácia) e Zootecnia (Escola de Veterinária), que possuem a estrutura adequada, como biotério, instalações específicas de biossegurança (capelas, barreiras de contenção), equipamentos calibrados necessários à implementação e realização dos ensaios.

4.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos

As análises ecotoxicológicas serão realizadas de acordo com as normas preconizadas (Quadro 5). O número de amostras é referente ao número de pontos por campanha de coleta e o número de réplicas reflete as repetições exigidas por amostra em cada norma para que haja confiabilidade nos resultados obtidos.

Quadro 5 – Número de amostras por campanha de coleta e réplicas exigidas por amostra para cada ensaio e laboratório responsável

Teste	Organismo teste	Metodologia	Número de amostras	Número de réplicas	Laboratório Responsável
Toxicidade aguda e crônica	<i>Hyalella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	6	4- 8	Bioensaios/DESA
Análises de mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	6	3	Análises Clínicas e Toxicológicas – ToxLab/ ACT

4.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com *Hyalella* spp.

O cultivo de *Hyalella* spp. será realizado de acordo com a ABNT NBR 15470:2013. (ABNT, 2013). Os cultivos serão iniciados com jovens com idade entre 7 e 14 dias. Os cultivos serão mantidos na proporção mínima de um adulto para cada 25 mL de água de diluição, sob aeração branda, temperatura de 24°C ± 2°C e fotoperíodo de 12 a 16 h. Anfípodes maduros sexualmente (50 organismos, + 30 dias) serão mantidos em béqueres de vidro de 2 L, contendo 1 L de água de cultivo aerada e gaze de algodão como substrato. Também poderão ser usadas plantas aquáticas (*Elodea* sp. ou *Salvinia* sp.) ou substrato artificial (rede de náilon com malha de 150 a 600 micras). É recomendado que o cultivo seja iniciado com no mínimo 100 organismos, para garantir a variabilidade genética da população. Os cultivos serão mantidos em local limpo,



isento de vapores tóxicos e substâncias químicas. A alimentação diária poderá ser constituída por ração de coelho ou ração de peixe, suspensão algácea e alimento composto.

A manutenção semanal dos cultivos será feita com auxílio de pinça e pipeta para transferência do substrato e dos organismos dos recipientes de cultivo para recipientes limpos contendo água de diluição. Os organismos jovens poderão ser usados nos ensaios (sendo transferidos para béquer de 1 L), para o início de novos cultivos ou deverão ser descartados. Caso a mortalidade seja superior a 20%, o cultivo será descartado.

As amostras a serem utilizadas nos testes de toxicidade aguda e crônica com *Hyaella* spp. devem ser preparadas de acordo com a ABNT NBR 15469:2015 (ABNT, 2015) o mais rápido possível após a coleta, para evitar alterações nas suas características físicas, químicas e biológicas. Na impossibilidade da análise imediata (12 h a partir da coleta), as amostras de sedimento, coletadas com frasco ou saco plástico de boca larga (polietileno de alta densidade - PEAD), serão mantidas no escuro e sob refrigeração (<10 °C) e o ensaio iniciado em até 60 dias, a partir da coleta. As amostras não poderão ser congeladas.

Todo o material a ser empregado (no cultivo e nos testes) deverá ser limpo em água corrente e posteriormente em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) em água corrente. No caso da vidraria, a lavagem procede em água corrente, seguida de lavagem com detergente neutro e água corrente (3 vezes). Na sequência ela deve ser lavada com acetona e água corrente (3 vezes), repousar em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) por 12 h e passar por lavagem com água destilada e posterior secagem em estufa por 10 h.

Os testes de toxicidade aguda/crônica serão realizados a partir das diferentes amostras de sedimento coletadas dos pontos predeterminados no projeto, a partir da exposição de organismos jovens do anfípode *Hyaella* spp., às amostras de sedimento, durante período de 10 dias, empregando sistema semiestático. A toxicidade será determinada pela letalidade e/ou subletalidade (crescimento) dos organismos teste durante a exposição ao sedimento. Serão utilizados anfípodas jovens com 7 a 14 dias de idade com tamanho homogêneo.

A amostra de sedimento sofrerá homogeneização e será colocada nos recipientes-teste cobertos. Serão adicionados cuidadosamente 100 mL de sedimento (altura aproximada



de 1 a 2 cm) e 175 a 200 mL de água de diluição, evitando-se a ressuspensão do sedimento. Serão preparadas de 4 a 8 réplicas (4-8 recipientes-teste) por amostra e em paralelo, o mesmo procedimento será realizado para o sedimento-controle. Todos os ensaios serão realizados a temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, com fotoperíodo de 12 a 16 h, mantidos em repouso por no mínimo 12 h. Serão medidas, duas horas antes da colocação dos anfípodes nos recipientes-teste, as variáveis, oxigênio dissolvido ($>2,5$ mg/L), pH (7 a 7,6), intensidade luminosa (100 a 1000 lux) e condutividade da água (190 a 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

A aeração deve ser mantida 2 cm abaixo da superfície da água para que não ocorra ressuspensão do sedimento. 10 organismos-teste devem ser adicionados em cada recipiente-teste com uso de pipeta ou conta-gotas. Durante o ensaio, 2/3 da água de diluição devem ser renovados a cada 48 - 72 h com alimentação dos organismos nesses momentos. O pH e os níveis de oxigênio dissolvido (OD) da água dos recipientes-teste devem ser monitorados diariamente.

Os anfípodes devem ser separados da amostra com a utilização de tela ou peneira de malha 0,400 mm. Posteriormente, os organismos devem ser contados como vivos/mortos. Caso não seja observado efeito agudo (letal) nos organismos testados, poderemos proceder a avaliação do efeito crônico (subletal), pela medida do crescimento. O crescimento dos organismos será determinado pela massa seca e pela medida do comprimento.

O peso seco médio do anfípode deverá ser determinado no final do período de exposição para cada recipiente-teste com a utilização de balança analítica com carga mínima de 0,00001 g. Os animais devem ser lavados em água destilada (2 vezes) e pesados em recipiente previamente pesado e identificado. Serão colocados em estufa entre 60 e 90°C , durante aproximadamente 24 h. Deixar esfriar em dessecador e pesar até que seja atingido peso constante. Determinar o peso médio de cada recipiente pela diferença entre o recipiente vazio e com organismos.

No término do ensaio, os organismos de cada recipiente-teste, serão preservados em álcool 70%. Realizar a medida dos anfípodes, em cada recipiente-teste, considerando desde a base da antena até a base do urossomo. O comprimento do anfípode será determinado com um analisador digital de imagens acoplado à lupa estereoscópica e computador com programa específico ou outro método adequado. Em nenhuma hipótese serão descartados organismos-teste diretamente no ambiente. Os anfípodes,



que porventura tiverem que ser descartados, servirão de alimento aos peixes mantidos no laboratório. O Quadro 6 traz os detalhes relacionados a esse ensaio.

Quadro 6 - Organização do ensaio toxicológico agudo/crônico com anfípodos *Hyaella* spp.

Duração do ensaio	10 dias
Ensaio	semiestático
Controle	Substrato natural ou artificial
Réplicas	4 (mínimo)
Nº. de animais por réplica	10
Total de animais por ensaio para 28 recipientes-teste (Béquer de 300 mL)	280 (controle + 6 amostras)
Total de animais para duas campanhas (6 pontos de coleta para cada campanha + controle = 12 amostras + 2 controles)	280 + 280 = 560
Volume de sedimento (amostra)	100 mL
Volume de água de diluição (reconstituída ou natural)	175-200 mL
Organismo-teste	Animais de 7-14 dias
Temperatura	24°C ± 2°C
Fotoperíodo	12-16 h
Renovação	2/3 da água de diluição a cada 48-72 h
Efeito observado	Mortalidade ou crescimento
Expressão dos resultados	Tóxico ou não tóxico

4.3.4 Análises de mutagenicidade

6.3.9. 2 Teste de mutação reversa em bactérias (Teste de Ames - OECD 471)

A extração da água intersticial do sedimento será realizada com a utilização de um aparelho de Soxhlet. Para tal, 50 g de sedimento seco serão extraídos separadamente a 6 ciclos por hora durante 24 h com acetona ou metanol (Baker, Gross Gerau, FRG). Os extratos serão reduzidos em volume usando um evaporador de rotação (WB 2001; Heidolph, Kehlheim, FRG; 400 mbar, 36-38°C). Os extratos serão concentrados próximo à secura com N₂, o solvente alterado para dimetilsulfóxido (DMSO) e as amostras serão armazenadas a -20°C para o teste de Ames (HOLLERT al., 2005).

Após o processo de extração, a avaliação da mutagenicidade de amostras de sedimentos será feita de acordo com a ABNT (ISO 11350:2012), a partir da realização do ensaio de mutação de bactérias. Será utilizado o kit de Ensaio de Mutagenicidade Ames MPF™ 98/100 (contendo as linhagens TA98 e TA100 de *S. Typhimurium*) da Xenometrix. A amostra e as culturas bacterianas (TA98 e TA100) serão colocadas em microplacas de 24 poços com meio mínimo e meio de exposição, com e sem metabolização (S9). Após 90 minutos sob agitação a 37°C, o conteúdo das microplacas será transferido para microplacas de 384 poços e incubado por 48 horas a 37°C. Os poços contendo colônias revertentes (que sofreram mutação decorrente da exposição à amostra) se apresentarão



com a cor amarela, visto que o crescimento bacteriano provoca mudança de pH do meio, e os poços restantes cor roxa. O aumento do número de poços amarelos em relação às placas controle representará, então, a presença de compostos mutagênicos na amostra avaliada. As amostras serão filtradas em membrana de polietersulfona (PES) com poro de 0,22 µm (Sterifil) e testadas *in natura*.

Nesse teste, as linhagens bacterianas em suspensão serão expostas a 6 diferentes concentrações de cada amostra (curva dose/resposta) em microplacas de 24 poços contendo também meio mínimo e meio de exposição com traços de histidina. Cada concentração será em triplicata, permitindo a análise estatística dos dados. Após pré-incubação de 90 minutos a 37°C e agitação de 250 rpm, a amostra será diluída adicionando-se o meio indicador de pH. A mistura contendo a amostra, as linhagens (com e sem S9) e os diferentes meios serão transferidos para placas de 384 poços com o auxílio de pipetas multicanal. Em seguida, as amostras serão incubadas em estufa a 37°C e o resultado do teste será lido após 48 horas. As colônias revertentes causarão a redução do pH do meio indicador com mudança da sua coloração para amarelo, permitindo sua identificação. Será feita a contagem dessas colônias e a análise dos resultados. O aumento no número de colônias revertentes após exposição da amostra testada em relação ao controle negativo indica a presença de compostos mutagênicos.

4.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais

O relatório parcial será elaborado com os resultados obtidos para cada ensaio ecotoxicológico realizado para as amostras de sedimento.

Ao longo dos 12 meses de execução dos subprojetos pela equipe proponente e por aquelas responsáveis pela caracterização físico-química das amostras e dos ensaios ecotoxicológicos em água superficial, será desenvolvido um relatório final abrangendo a síntese dos resultados do presente subprojeto de maneira integrada àqueles obtidos nos demais em consonância com as normas ambientais vigentes. Além disso, será elaborada uma análise crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.



5. CRONOGRAMA

Etapas	Mês												Indicador de cumprimento	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 – Formalização do contrato, contratação dos bolsistas e compras	X													- Contrato assinado; - Bolsistas contratados; - Pedidos de compra realizados
2 – Implementação de método com <i>Hyaella spp.</i> e treinamento dos bolsistas	X	X												- Bolsistas treinados de acordo com Normas ABNT
3 - Reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos	X		X											- Definição dos pontos amostrais, volume de amostras e métodos de amostragem e preservação.
4 - Previsão de recebimento das amostras		X				X								- Amostras de período seco e chuvoso nos laboratórios responsáveis pela execução das análises
5 - Realização dos testes ecotoxicológicos				X	X	X	X	X	X	X	X	X		- Resultados dos testes realizados; - Dados Analisados;
6 - Elaboração de relatório parcial				X	X	X	X	X	X	X				- Entrega do Relatório parcial
7 – Elaboração de relatório final										X	X	X		- Entrega do Relatório final;
8 – Entrega e Apresentação de relatório final												X		- Apresentação dos resultados



6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR

Nome	Dedicação	Atribuição
Carlos Alberto Tagliati	3,5h/semana	<p>Funções como Coordenador:</p> <p>a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto. c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto. e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto. f) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados. g) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.</p> <p>Funções como pesquisador:</p> <p>Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade Etapa 3: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais; prestação de contas.</p>
Maria Clara Vieira Martins Starling	2h/semana	<p>Etapa 1: comunicação com a agência responsável pela gestão financeira do projeto; supervisão dos processos de compra de consumíveis e equipamentos e andamento da formalização da contratação dos bolsistas; Comunicação com e supervisão dos diferentes pesquisadores e subgrupos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com <i>Hyaella</i> spp. Etapa 3: coordenação e supervisão da realização dos ensaios ecotoxicológicos a serem realizados no DESA; acompanhamento dos testes em realização nos laboratórios dos demais parceiros; compilação dos resultados</p>



Nome	Dedicação	Atribuição
		obtidos por todos os pesquisadores envolvidos. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Camila Costa de Amorim Amaral	2h/semana	Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: acompanhamento do treinamento dos alunos envolvidos no ensaio com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 3: acompanhamento do andamento das análises ecotoxicológicas. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Kleber Campos Miranda Filho	2 h/semana	Etapa 1: auxílio na especificação e compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: participação no treinamento do bolsista nos ensaios de toxicidade com anfípodas. Etapa 3: suporte na coordenação e execução dos ensaios com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 4: revisão de relatórios técnicos parciais e final.

7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

O prazo de execução das tarefas listadas abaixo para cada bolsista será de 12 meses após a implementação das bolsas.

Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista de Doutorado (D1) – João Paulo Silva Lorenzini - PPG em Zootecnia (UFMG)	1 a 4	5h/semana	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implantação e treinamento nos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp.</i> ; Etapa 3: cultivo de <i>Hyalella spp.</i> em laboratório. Monitoramento das variáveis físico-químicas da água, alimentação, observação de novos indivíduos para a realização dos ensaios de toxicidade. Renovação dos meios. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella spp.</i>



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4) - Beatriz Gasparini Reis	1 a 4	10 h	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implementação da análise e treinamento dos técnicos nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Etapa 3: Acompanhamento das coletas. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Interpretação dos resultados dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes de projetos do Edital Brumadinho. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Técnico mestre (P5)	2 a 4	20	Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Acompanhamento das coletas de amostras de sedimentos; Etapa 3: execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			<p>formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Execução dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatório parcial.</p>
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4)	1 a 4	10	<p>Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes).</p> <p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 3: execução dos testes de mutagenicidade. Recebimento das amostras, cadastramento e estocagem em local apropriado. Controle e supervisão do uso de EPI no laboratório. Realização dos testes de Ames e análise de resultados. Trabalho em cooperação com o técnico e o bolsista de doutorado, coordenando as demandas e a realização dos experimentos dentro dos prazos estipulados. Interpretação dos resultados obtidos nos testes. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes do projeto.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	1 a 4	10	<p>Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes).</p> <p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	2 a 4	20	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	2 a 4	10	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyaella spp.</i>;</p> <p>Etapa 3: cultivo de <i>Hyaella spp.</i> Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatório parcial.</p>



8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Ressalta-se que o material permanente e os consumíveis requeridos no orçamento e que será adquirido durante a Etapa 1 do projeto é essencial para a implementação e realização dos ensaios ecotoxicológicos considerando o número de amostras a serem processadas durante a realização do presente projeto.

MATERIAL DE CONSUMO

ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Consumíveis a serem utilizado nos ensaios de mutagenicidade: Soxhlet extractor, vidraria (balão volumétrico: 5, 10 e 25 e 1000), CO2 para estufa, N2 para evaporação, microplaca de 384 poços (Corning®), placas de 24 e 96 poços, Mini biorreator Corning®, Tubos de biorreator TPP®, Tube Spin com capacidade de 50 mL, membranas de polietersulfona (PES) com poros de 0,22 µm (Sterifil) e 0,45 µm, meio de cultura (DMEM), antibióticos, soro fetal bovino, água estéril para diluição da amostra, ponteiras, meio indicador de pH, garrafas para cultivo celular, phosphate buffered saline (PBS), reservatórios para reagentes, tubos Falcon, metanol, acetona,	Realização das amostras para testes de mutagenicidade	2	7.300,00	14.600,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dimetilsulfóxido, lâminas, lamínulas e caixas para lâminas.																
2	Reagentes padrão analítico e geral, soluções e consumíveis de laboratório para ensaios de <i>Hyalella</i> spp (ác, nítrico, ác. clorídrico, acetona, cloreto de sódio, sulfato de cálcio di-hidratado, cloreto de potássio, bicarbonato de sódio, álcool 70%, Sílica gel azul, etc.; Soluções: armazenamento e limpeza para medidor de pH e condutividade, kits colorimétricos para monitoramento da qualidade da água, escova de limpeza, etc).	Preparação e manutenção de ensaios e do cultivo com <i>Hyalella</i> spp., fixação dos organismos, limpeza e manutenção do material usado no cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp.	2	2.190,00	4.380,00	X											
3	Kit de mutagenicidade para Teste de Ames	Realização dos testes de mutagenicidade	4	22.000,00	88.000,00	x											
4	Equipamentos de proteção individual descartáveis (luvas, máscaras, protetor auricular, touca, etc.)	Proteção dos analistas durante as atividades com produtos químicos perigosos e com materiais biológicos	2	3.000,00	6.000,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp. (dessecador de vidro completo, béqueres para ensaio e cultivo, provetas, vidro relógio, pinças de metal e plástico, contagotas, peneiras granulométricas, rolo de mangueira de silicone, emendas para mangueira, divisores de ar, pedras porosas, pilhas recarregáveis, baterias, membranas para oxímetro, etc.); alimentação e substrato para os organismos (rações, óleo de primula, algas, ração de coelho, ração de peixes, ração de camarão, fermento biológico seco, bioflocos, ramos de planta aquática, tela, gaze, etc.)	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp., alimentação dos organismos	2	5.450,00	10.900,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL DE CONSUMO					123.880,00												



MATERIAL PERMANENTE

MATERIAL PERMANENTE						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ar condicionado Split Hi Wall 9000Btus frio e 12000 Btus 220v	Climatização de sala para Teste de Ames (mutagenicidade)	1	2.000,00	2.000,00	X											
2	Balança analítica (precisão 0,00001)	Pesagem de reagentes para cultivo e ensaios com <i>Hyalella azteca</i>	1	14.000,00	14.000,00	X											
3	Incubadora de DBO, com controle de temperatura e fotoperíodo, capacidade de 340 L, 110v, Modelo: CE-300/350-FA - Marca: CIENLAB	Incubadora para manter o ambiente controlado para o cultivo e realização dos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp</i>	1	4.700,00	4.700,00	X											
4	Medidor portátil de pH, condutividade, TDS e temperatura (HEXIS modelo HX 0001-05458)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	3.328,20	3.328,20	X											
5	Oxímetro marca YSI (medição em mg/L, % de saturação e temperatura)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	13.000,00	13.000,00	X											
6	Manta Aquecedora Para Balão	Extração das amostras de sedimentos para Teste de Ames	2	700,00	1.400,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL PERMANENTE					40.458,00												



BOLSAS

BOLSAS						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Categoria	Nome	Carga Horária semanal	Valor da Bolsa	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Professor pesquisador (P2)	Carlos Alberto Tagliati	4	4.100,88	56.240,64	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Professor pesquisador (P2)	Maria Clara Vieira Martins Starling	2	R\$2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Professor pesquisador (P2)	Camila Costa de Amorim Amaral	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Professor pesquisador (P2)	Kleber Campos Miranda Filho	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Pós-Doutorado Júnior (P4)	a ser selecionado	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Pós-Doutorado Júnior (P4)	Beatriz Gasparini Reis	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	20	3.946,71	47.360,52	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	10	1.973,36	23.680,26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	João Paulo Silva Lorenzini	5	1.578,70	18.944,40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	a ser selecionado	20	6.314,74	75.776,88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	10	1.973,36	23.680,26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUB-TOTAL BOLSAS					R\$380.365,20												
SUB-TOTAL GERAL					R\$544.703,40												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UNIDADE (10%)					R\$61.898,11												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UFMG (2%)					R\$12.379,62												
TOTAL GERAL					R\$ 618.981,14												





9. REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT NBR 15411-3:2012: Ecotoxicologia aquática — Determinação do efeito inibitório de amostras aquosas sobre a emissão da bioluminescência de *Vibrio fischeri* (ensaio de bactéria luminescente) Parte 3: Método utilizando bactérias liofilizadas**, Brasil, 2012.

ABNT. **ABNT 15470:2013 - Ecotoxicologia aquática — Toxicidade aguda e crônica — Método de ensaio com *Hyalella* spp (Amphipoda) em sedimentos**, Brasil, 2013.

ABNT. **ABNT NBR 15469:2015: Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras**, Brasil, 2015.

ADAMS, S. M.; GREELEY, M. S. Ecotoxicological indicators of water quality: Using multi-response indicators to assess the health of aquatic ecosystems. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 123, n. 1–4, p. 103–115, 2000.

BRASIL. Resolução n 357, 18 de março de 2005. n. 053, p. 58–63, 2005.

BRASIL. Resolução N° 454, De 01 De Novembro De 2012. p. 17, 2012.

CCME. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary tables. **Canadian Council of Ministers of the Environment**, p. 5, 2001.

CETESB. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo | Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas. **Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**, Apêndice D, p. 31, 2016a.

CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo**, Apêndice E, n. Série Relatórios, p. 52, 2016b.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo, SP.: Governo do Estados de São Paulo, Secretária do Meio Ambiente, 2017.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. [s.l.] Editora Interciência, 2011.

FERREIRA, H. L. M. et al. **Ambientes Aquáticos em Minas Gerais**. [s.l: s.n.].



Hollert, H., Dürr, M.; Holtey-Weber, R., Islinger, M., Brack, W., Färber, H., Erdinger, L., Braunbeck, T. Endocrine Disruption of Water and Sediment Extracts in a Non-Radioactive Dot blot/RNase Protection-Assay Using Isolated Hepatocytes of Rainbow Trout. *Environ Sci Pollut Res Int* . 2005;12(6):347-60.

IBAMA. Rompimento da Barragem de Rejeito do Fundão - Mariana/MG. **Ministério do Meio Ambiente**, v. 8, p. 1–19, 2015.

IGAM. **Avaliação Da Qualidade Da Água E Sedimentos Do Rio Paraopeba**. Belo Horizonte: [s.n.].

MAGALHÃES, D. DE P.; FERRÃO-FILHO, A. DA S. a Ecotoxicologia Como Ferramenta No Biomonitoramento De Ecossistemas Aquáticos. **Oecologia Australis**, v. 12, n. 03, p. 355–381, 2008.

MARTINEZ-HARO, M. et al. A review on the ecological quality status assessment in aquatic systems using community based indicators and ecotoxicological tools: What might be the added value of their combination? **Ecological Indicators**, v. 48, p. 8–16, 2015.

MATOS, M. DE F. **A Ecotoxicologia como ferramenta para o monitoramento e perícia ambiental em áreas de mineração**. [s.l.] UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

OECD. OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS: 471, Bacterial Reverse Mutation Test. **Organisation for Economic Co-operation and Development publishing**, n. July, p. 11, 1997.

SEGURA, F. R. et al. Potential risks of the residue from Samarco's mine dam burst (Bento Rodrigues, Brazil). **Environmental Pollution**, v. 218, p. 813–825, 2016.

SERRANO, A. F. et al. Geomorfológicos Impactados Pelo Rompimento Da Barragem De Fundão Em Mariana (Mg) Toxicity of Distinct Geomorphic Compartments Impacted By the Breaking of the Fundão Dam in Mariana (Mg). p. 1–5, 2018.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. 1. ed. [s.l.] Oficina de Textos, 2008.

WERNERSSON, A. S. et al. The European technical report on aquatic effect-based monitoring tools under the water framework directive. **Environmental Sciences Europe**, v. 27, n. 1, p. 1–11, 2015.



ZARCO-FERNÁNDEZ, S.; GARCÍA-GARCÍA, A.; SANZ-LANDALUZE, J.;
PECHEYRAN, C; MUÑOZ-OLIVAS; R. In vivo bioconcentration of a metal mixture
by Danio rerio Eleutheroembryos. **Chemosphere**, v. 196, p. 87-94, 2018.



**ATA DA REUNIÃO
DE JULGAMENTO DE
RECURSO E
RESULTADO FINAL**



ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DOS RECURSOS DA CHAMADA 20/2020 “ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS” NO DIA 13.07.2020

No dia 13 de julho de 2020, às 16h30, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Claudia Mayorga, Fabiano Teodoro Lara, Ricardo Machado Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Tiago Barros Duarte.

A divulgação do resultado preliminar da Chamada 20/2020 ocorreu no dia 9 de julho, tendo sido informado ao professor **Carlos Tagliati** a APROVAÇÃO COM AJUSTES de sua proposta. O proponente não interpôs recursos contra as recomendações do Comitê, enviando novo Subprojeto com atendimento aos ajustes sugeridos. A proposta foi reexaminada e decidiu-se, por unanimidade, por sua APROVAÇÃO PARA RECOMENDAÇÃO. **A pedido do CTC, foi ampliado o escopo de atividades, o que levou a um aumento do valor, autorizado pelo Comitê.**

Sendo assim, o Comitê Técnico-Científico requererá a divulgação do RESULTADO FINAL na forma prevista na Chamada 20/2020. Encerrou-se a reunião às 18h30. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG” lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 13 de julho de 2020.

Ricardo Machado Ruiz

Adriana Monteiro da Costa

Carlos Augusto Gomes Leal

Claudia Carvalhinho Windmöller

Gustavo Ferreira Simões

Fabiano Teodoro Lara

Claudia Mayorga

Efigênia Ferreira

Tiago Barros Duarte



CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA N. 20/2020

ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS

Resultado Final

Proponente	Unidade	Resultado
Carlos Alberto Tagliati	Faculdade de Farmácia da UFMG	Proposta aprovada





PROPOSTA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Fundep GNP 328451

Projeto Brumadinho – Chamada 20
Subprojeto:
“ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS ”

UFMG
Faculdade de Farmácia

Coordenação: Prof. Dr. Carlos Alberto Tagliati

Julho 2020



Sumário

PROPOSTA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	1
1. DADOS CADASTRAIS	3
2. HISTÓRICO	4
3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA	7
3.1. Objeto	7
3.2. Justificativa	7
3.3. Detalhamento dos Serviços	7
4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	9
5. VALOR DA PROPOSTA	9
6. PRAZO DE EXECUÇÃO	9
7. APROVAÇÃO DA PROPOSTA	9
8. VALIDADE DA PROPOSTA	9



1. DADOS CADASTRAIS

Denominação

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep

Endereço

Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – Pampulha Cep 31 270-901 – Caixa Postal 6990 - Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3409.6572

E-mail: novosprojetos@fundep.ufmg.br

Home page: <http://www.fundep.ufmg.br>

Dirigente

Prof. Alfredo Gontijo de Oliveira – Presidente

Constituição

A Fundep é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, com sede e foro na cidade de Belo Horizonte. Foi instituída por escritura pública em 28 de fevereiro de 1975, no Cartório do 1º Ofício de Notas (Tabelião Ferraz), à folha 01 do livro 325 B, devidamente aprovada pela Curadoria de Fundações (Ministério Público) em 30 de janeiro de 1975. Registrada no Cadastro Nacional da Pessoas Jurídica, sob o número 18.720.938/0001-41 e com registro no Cartório Jero Oliva, no Livro A 42, Folhas 83v., sob o número de ordem 29.218, em 13 de fevereiro de 1975.

Declarada de “Utilidade Pública” pela Lei nº 7.075, do Governo do Estado de Minas Gerais, de 28.09.77 e pela Lei nº 2.958, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, rege-se pelas normas de seu estatuto.



2. HISTÓRICO

Na década de setenta, professores da Universidade Federal de Minas Gerais empenharam-se, com êxito, na constituição de uma fundação de apoio para as atividades acadêmicas de pesquisa, extensão e de desenvolvimento tecnológico. Fazia-se necessária a criação de um instrumento ágil, dotado de estrutura operacional especializada e adequada às necessidades de captação e gestão dos projetos da Universidade.

A Fundep – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – foi então criada no dia 29 de novembro de 1974, por aprovação do Conselho Universitário da UFMG, como entidade de direito privado, com personalidade jurídica própria e autonomia financeira e administrativa.

Em sua relação com o ambiente externo, as IFES (Instituição Federal de Ensino Superior) e ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia) tanto podem atuar em projetos próprios quanto participar conjuntamente de projetos com outros órgãos e entidades, e ainda, prestar serviços.

A Fundep, neste contexto e amparada pela Lei Federal 8.958/94 e seus decretos, cumpre funções específicas, complementares àquelas da UFMG e demais apoiadas, especializando-se no conhecimento de políticas de atuação e procedimentos das agências de financiamento e fomento, zelando para que os projetos contemplem os objetivos de todos os partícipes e atuando como gestora administrativo-financeira das atividades acadêmicas de pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento tecnológico da UFMG e de vários outros Institutos e Centros de Pesquisa.

Em decorrência de sua experiência e excelência reconhecida como gestora de Projetos da UFMG em cumprimento à sua finalidade estatutária de cooperar com outras instituições nos campos da ciência, pesquisa e cultura em geral, em conformidade com a Portaria Interministerial 191 de 2012, a Fundep hoje tem autorização do MEC/MCTI e atua como Fundação de Apoio das seguintes instituições:

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

AMAZUL - Amazônia Azul Tecnologias de Defesa

CETEM - Centro de Tecnologia Espacial

CETENE - Centro de Tecnologia Estratégica do Nordeste

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil

EBSERH/UFRN - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares na Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UNIFAL - Fundação de apoio à Universidade Federal de Alfenas

EBSERH/HC UFMG - Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais

HUMAP-UFMS-EBSERH - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IAE - Instituto de Aeronáutica e Espaço

IEAv - Instituto de Estudos Avançados

IFI - Instituto de Fomento e Coordenação Industrial

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

INCA - Instituto Nacional de Câncer

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia



INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INT - Instituto Nacional de Tecnologia
INSA - Instituto Nacional do Semiárido
ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LNA - Laboratório Nacional de Astrofísica
MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi
NIT-MB - Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha do Brasil
ON - Observatório Nacional
UNILA - Universidade Federal da Integração Latino-Americana
UFAL - Universidade Federal de Alagoas
UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto
UFSM - Universidade Federal de Santa Maria
UFABC - Universidade Federal do ABC

QUALIFICAÇÃO FUNDEP

Com uma estrutura operacional altamente especializada, a Fundep atua como gestora administrativo-financeira das atividades acadêmicas de pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento tecnológico da UFMG e demais Centros de Pesquisa, além de prestar serviços a órgãos públicos e privados, e realizar concursos públicos.

Através de sua expertise em gestão administrativa e financeira de projetos a FUNDEP vem contribuindo para o desenvolvimento da sociedade tanto no setor público quanto no setor privado, priorizando a busca do conhecimento dentro da UFMG e a transferência do mesmo para o mercado.

A Fundação também atua como interface entre as organizações públicas e privadas, nas negociações e nas contratações de projetos, buscando tecnologias e inovações dentro das Universidades e/ou por meio de parcerias.

Entre 2014 e 2017 foram mais de 1,2 bilhões de reais movimentados em projetos de ensino, pesquisa e extensão, sendo tudo isso possível a partir de uma estrutura robusta, qualificada e tecnologicamente avançada, onde as demandas administrativas e operacionais do projeto são realizadas através de um sistema on-line, disponível 24 horas por dia e acessível de qualquer parte do mundo, seja através do computador, tablete ou smartphone.

Possuímos um portal de compras próprio, garantindo economia e agilidade nas aquisições.

A Fundep disponibiliza serviço de importação especializado sendo credenciada junto ao CNPq, no âmbito da Lei Federal nº 8.010/90, para efetuar importação de equipamentos e materiais destinados à pesquisa científica e tecnológica, com isenção de tributos, sendo a segunda maior importadora do Estado de Minas Gerais em volume de recursos e a primeira em número de itens importados.

A Fundação é gestora do Embrapii DCC e INT e operadora do Sibratec Redes de Centros de Inovação em Nanomateriais, Nanocompósitos e em Nanodispositivos e Nanosensores.

Ao apoiar os parceiros na busca pela inovação, realizando uma eficiente gestão dos projetos de pesquisa, inovação, ensino e extensão, a Fundep se revela uma importante agente no processo de PD&I no Brasil.



Nosso relatório de atividades está disponível em nossa página na Internet.

Estrutura de Governança

O corpo gestor da Fundep é composto pelos conselhos Fiscal, Curador e Diretor, sendo presidida pelo Presidente do Conselho Diretor, o Prof. Dr. Alfredo Gontijo de Oliveira. Por exigência estatutária, as demonstrações contábeis da Fundep são auditadas regularmente. Atualmente a empresa de Auditoria contratada é a Fernando Motta e Associados. Além da empresa de auditoria, a Fundep tem as contas analisadas pelos seus Conselhos Curador e Fiscal, bem como pelo Conselho Universitário da Universidade Federal de Minas Gerais.

Depois de apreciada pelo Conselho Curador, a prestação de contas é encaminhada ao órgão competente do Ministério Público de Minas Gerais. Ver o Art. 26º do Estatuto da Fundep.

Processos Certificados

Os processos da Fundep referentes à gestão de projetos, apoio institucional, prestação de serviços e outros foram avaliados pelo Conselho de Acreditação Holandês – Raad voor Accreditatie (Rva) em junho de 2018 que os atestou em conformidade aos requisitos estabelecidos pela norma ISO 9001:2015.



3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

3.1. Objeto

Prestação de serviços técnicos especializados, para dar apoio ao projeto “Análises Ecotoxicológicas Em Sedimentos”, sob coordenação do Prof. Carlos Alberto Tagliati, recomendado pelo Comitê Técnico Científico do Projeto Brumadinho, no valor de R\$ 618.981,14 (seiscentos e dezoito mil, novecentos e oitenta e um reais e catorze centavos), no âmbito da Lei n.º 8-958 e Termo de Cooperação Técnica n.º 037/19.

3.2. Justificativa

Ente de cooperação da UFMG, a FUNDEP é capaz de agilizar o desenvolvimento das atividades do projeto em questão, pois é dotada de estrutura operacional especializada e adequada às necessidades da Universidade Federal de Minas Gerais. Atuando como interface junto aos vários agentes que participarão do projeto, a FUNDEP poderá zelar para que o referido trabalho contemple seus objetivos e metas.

3.3. Detalhamento dos Serviços

3.1. Gerenciar o recebimento de recursos destinados à realização da proposta em questão:

- ✓ Efetuar pagamentos comandados pela (o) Coordenador(a), utilizando-se dos recursos previstos;
- ✓ Monitorar e acompanhar administrativamente e analiticamente o cronograma físico-financeiro;
- ✓ Adquirir materiais e serviços, contratar pessoal especializado, administrar de forma contábil e financeira e prestar contas dos recursos;
- ✓ Recolher os impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência do projeto, apresentar os respectivos comprovantes ao setor competente da (o) Faculdade de Farmácia;
- ✓ Contratar, fiscalizar e pagar pessoal, porventura necessário à execução do objeto da proposta;
- ✓ Aplicar no mercado financeiro, através de instituições oficiais, os recursos administrados, devendo posteriormente revertê-los para o projeto, junto com o respectivo rendimento;
- ✓ Transferir, de imediato, à (o) Faculdade de Farmácia, a posse e uso dos materiais de consumo e bens duráveis adquiridos para execução da proposta;
- ✓ A Fundep disponibilizará ao Comitê Técnico Científico relação de bens permanentes adquiridos no Projeto e Subprojetos para que este recomende a Reitoria da UFMG a destinação dos equipamentos;
- ✓ Formalizar doação sem qualquer encargo, ao final da execução da Proposta do Projeto Brumadinho UFMG, dos bens duráveis, adquiridos para execução da proposta para unidade indicada pela Reitoria da UFMG, conforme Termo de Cooperação Técnica n.º 037/19;
- ✓ Restituir ao Juízo, ao final do projeto, se for o caso, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos;
- ✓ Solucionar, judicialmente ou extrajudicialmente, quaisquer litígios com terceiros, decorrentes da execução desta proposta;



- ✓ Conceder bolsas de pesquisa e extensão de acordo com a Lei n.º 8.958 e Termo de Cooperação Técnica n° 037/19, quando for o caso.
- Oferecer serviço de acesso direto para o coordenador, disponibilizando software próprio, via Internet, que permite acessar a qualquer momento, de qualquer lugar, os dados relativos ao projeto, composto dos seguintes módulos:
 - ✓ Módulo Financeiro:
 - Extrato “inteligente”, via Internet / e-mail
 - Balancetes
 - Faturas
 - Demonstrativo de despesas
 - Prestação de contas
 - ✓ Módulo compras
 - Controle de solicitações de compras nacionais e importadas
 - Custo de importação
 - Autorização e justificativa para aquisição de bens
 - ✓ Módulo pessoal
 - Custo de pessoal
- Responsabilizar-se por:
 - ✓ Prestar os serviços na forma e condições definidas no projeto, responsabilizar-se pela sua perfeita e integral execução;
 - ✓ Responder pelos prejuízos causados à (o) Faculdade de Farmácia, em razão de culpa ou dolo de seus empregados ou prepostos;
 - ✓ Respeitar e fazer com que seu pessoal cumpra as normas de segurança do trabalho e demais regulamentos vigentes nos locais em que estiverem trabalhando;
 - ✓ Facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação fiscalizadora da (o) Faculdade de Farmácia, atendendo prontamente às observações por ele apresentadas;
- Oferecer estrutura gerencial e operacional com pessoal especializado para acompanhar individualmente os processos e atender coordenadores.
- Disponibilizar ao coordenador, via Internet, formulários *on line*, para solicitações de serviços.
- Responsabilizar-se pela guarda dos documentos relativos a proposta;
- Disponibilizar para a proposta sistema de gestão (software) com os módulos – compras, financeiro, pessoal, cursos e eventos, integrados para dar maior segurança, transparência, rapidez e confiabilidade aos processos.
- Observar rigorosamente o disposto na Lei 8.958 de 1994 e ao Decreto 8.241 de 2014.



4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O gerenciamento das atividades acima propostas ficará a cargo da CIA – Centro Integrado de Atendimento Fundep.

5. VALOR DA PROPOSTA

Para a execução das atividades previstas nesta proposta, a Contratante pagará à Fundep a importância de R\$ 61.898,10 (sessenta e um mil, oitocentos e noventa e oito reais e dez centavos), referente a remuneração pelos serviços prestados, conforme anexo I).

6. PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo estimado para realização do serviço proposto será definido no contrato a ser firmado entre as partes.

7. APROVAÇÃO DA PROPOSTA

Em caso de aprovação da presente Proposta, solicitamos a emissão ou o pedido de emissão do contrato por parte da FUNDEP.

8. VALIDADE DA PROPOSTA

Esta proposta tem a validade de 30 (trinta) dias a contar de sua data de assinatura.

Belo Horizonte, 21 de julho de 2020

ALFREDO GONTIJO DE OLIVEIRA:04512421653
Assinado de forma digital por ALFREDO GONTIJO DE OLIVEIRA:04512421653
Dados: 2020.07.21 14:47:42 -03'00'

Prof Alfredo Gontijo de Oliveira

Presidente



Anexo I

Custos Fundep para apoio ao Projeto "ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS"

Envolvimento da Fundação	Vigência (em meses)												Encerramento		CUSTOS	Total		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mês + 1	Mês + 2				
Direto																		
1. Negócios e Parcerias																	618,98	618,98
2. Gerência de Projetos																	1.061,11	14.855,55
3. Financeiro																	618,98	8.046,75
4. Contas a Pagar																	154,75	1.856,94
5. Prestação de Contas																	154,75	618,98
6. Contabilidade																	142,84	1.856,94
7. Assessoria Jurídica																	51,58	618,98
8. Divulgação/matricula																		-
Necessidade do Projeto																		
1. Pessoal																	773,73	9.284,72
2. Compras Nacionais																	825,31	9.903,70
3. Importação																		-
Suporte																		
1. Informática																	309,49	4.332,87
2. Apoio																	44,21	618,98
3. Material de Expediente																	103,16	1.237,96
Manutenção																		
																	103,16	1.237,96
Custos Indiretos																		
																	103,16	1.237,96
Arquivo: 05 anos após a aprovação das contas da UFMG pelo TCU																		
																	92,85	5.570,83
Total																		61.898,10



**PROPOSTA RECOMENDADA
E
TERMO DE COMPROMISSO
ÉTICO E DE
CONFIDENCIALIDADE**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE FARMÁCIA
ESCOLA DE ENGENHARIA
ESCOLA DE VETERINÁRIA

SUBPROJETO

ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS

EM ATENDIMENTO À CHAMADA 20/2020 - PROEX/PROJETO BRUMADINHO
UFMG

BELO HORIZONTE - MG

JUNHO/2020



SUMÁRIO

1. EQUIPE PROPONENTE	3
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	5
3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	9
4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.....	10
4.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto	10
4.2 Etapa 2: Implementação dos testes e treinamento dos bolsistas	11
4.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba.....	11
4.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral	11
4.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos	15
4.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com <i>Hyalella</i> spp.....	15
4.3.4 Análises de mutagenicidade.....	18
4.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais.....	19
5. CRONOGRAMA.....	20
6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR.....	21
7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS.....	22
8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO	26
9. REFERÊNCIAS.....	32



APRESENTAÇÃO

A presente proposta objetiva o desenvolvimento de um Subprojeto com as atividades descritas na Chamada Pública Interna Induzida n. 20/2020 – Análise Ecotoxicológica em Sedimentos, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, que tem como objetivo geral auxiliar o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte a identificar e avaliar os impactos decorrentes do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Nesse contexto, a presente proposta prevê a realização de ensaios ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade de amostras de sedimentos coletadas em 12 pontos distribuídos no Rio Paraopeba, a montante e jusante do ponto onde rompeu a Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”.

1. EQUIPE PROPONENTE

A equipe proponente, listada no Quadro 1, será coordenada por professores pesquisadores do departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (ACT, Faculdade de Farmácia) e do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG (DESA, Escola de Engenharia) e contará com professores e pesquisadores do DESA e do departamento de Zootecnia (Escola de Veterinária), compreendendo assim uma equipe multidisciplinar. Os professores pesquisadores provenientes desses departamentos terão auxílio de bolsistas de pós-graduação, assim como pesquisadores e técnicos mestres, que possuem experiência prévia comprovada na condução de ensaios ecotoxicológicos.



Quadro 1 - Membros da equipe proponente, participação, atribuição no projeto e link do lattes

Professores					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
Carlos Tagliati	Doutor	ACT/FF	Coordenador Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe, orientar e supervisionar a execução dos testes de mutagenicidade	http://lattes.cnpq.br/8464038725747139
Maria Clara Starling	Doutora	DESA/EE	Subcoordenador Pesquisador	Subcoordenar a execução do projeto e orientar e supervisionar a execução das análises com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/5732421311917264
Camila Amorim	Doutora	DESA/EE	Pesquisador	Coordenação e execução das atividades e da equipe	http://lattes.cnpq.br/9940811381309673
Kleber Miranda Filho	Doutor	DZOO/EV	Pesquisador	Orientar e supervisionar a execução dos testes de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	http://lattes.cnpq.br/9582652974539721
Bolsistas					
Nome	Título	Unidade	Participação	Atribuição no Projeto	Link do Lattes
João Paulo Lorenzini	Mestre	DZOO/EV	Bolsista de Doutorado	Execução das análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/7815177509865232
Beatriz Reis	Doutora	DESA	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução das análises de toxicidade análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	lattes.cnpq.br/9454235941494186
Técnico mestre	Mestre	DESA	Técnico de laboratório	Execução das análises de toxicidade com análises de toxicidade com <i>Hyallela</i> spp. (anfípoda)	a definir
Pós Doutor Júnior	Doutor	ACT/FF	Bolsista de Pós- Doutorado	Execução dos Testes de Ames	a definir
Técnico mestre	Mestre	ACT/FF	Técnico de laboratório	Preparo de material, organização do laboratório e realização dos ensaios de mutagenicidade (Ames)	a definir

DESA - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; ACT - Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia; DZOO – Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária



2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A integridade de um ambiente aquático é dada a partir da avaliação conjunta das comunidades biológicas, geomorfologia da região, qualidade da água e sedimentos, grau de trofia e uso do solo no entorno (FERREIRA et al., 2017). Sendo o sedimento o reservatório de partículas que decantaram ao longo de milhares de anos no corpo d'água, a caracterização físico-química dos sedimentos dos rios e lagos permite a compreensão de diversos fenômenos que possam ter ocorrido em uma dada bacia hidrográfica (ESTEVES, 2011).

Devido à constante transferência de poluentes entre os sedimentos e a coluna d'água, a qualidade desses dois compartimentos está diretamente conectada, sendo que a composição do sedimento pode influenciar a qualidade da água e vice-versa (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Na ocasião do rompimento de uma barragem de mineração, por exemplo, a entrada do rejeito no curso d'água, pode vir a causar o revolvimento dos constituintes do sedimento, com disponibilização dos elementos traço (Fe, As, Al, Cr, Ni, Pb, Zn, etc.) nele estocados há séculos, alterando a composição química da água. Esse fenômeno foi apontado como uma das consequências ambientais desencadeadas pelo rompimento de uma barragem em Mariana, MG (IBAMA, 2015). Desse modo, dados referentes ao monitoramento periódico da composição química dos sedimentos podem auxiliar na elaboração e implementação de medidas de controle da poluição da água.

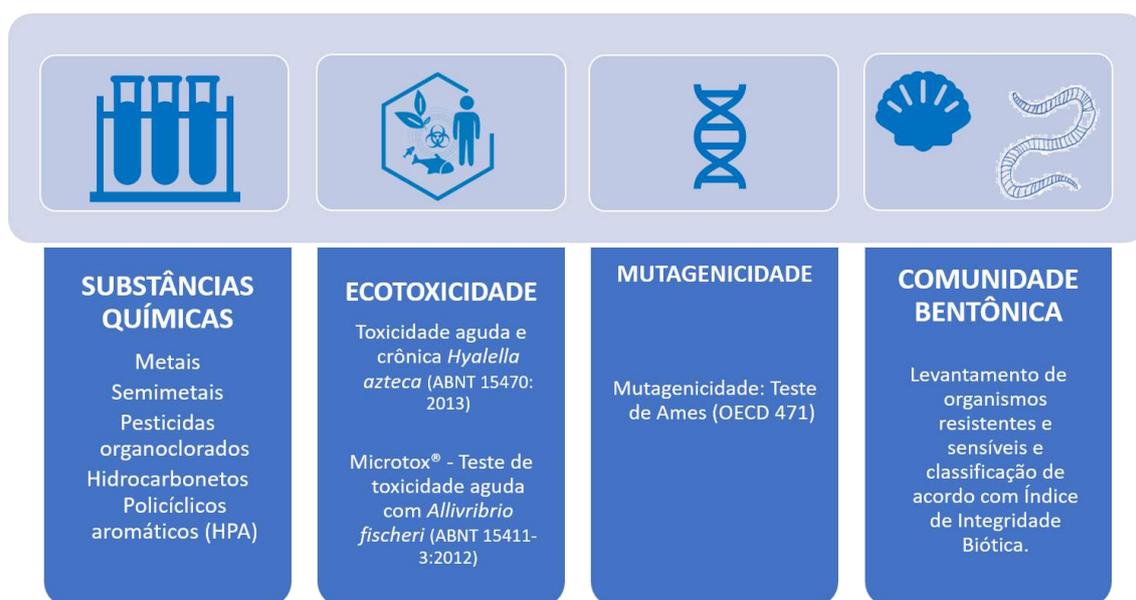
Apesar da relação direta entre a qualidade da água e dos sedimentos, o monitoramento da qualidade dos sedimentos é raramente realizado pelos órgãos ambientais brasileiros. Isso ocorre, pois a legislação específica é incipiente e não há obrigatoriedade relacionada ao monitoramento periódico desse compartimento ambiental. A única legislação nacional que abrange os sedimentos é a resolução CONAMA 454 de 2012, que estabelece diretrizes gerais para a caracterização e classificação de sedimento dragado de curso d'água para fins de disposição do resíduo gerado. A classificação da qualidade desse resíduo é feita de acordo com a sua composição química, especificamente para a concentração das seguintes substâncias: metais e semimetais, pesticidas organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) (BRASIL, 2012). Os sedimentos são classificados como resíduos de Nível 1, caso apresentem as substâncias listadas na legislação em concentrações abaixo do valor para os quais são



esperados efeitos à biota. O nível 2 é atribuído àquelas amostras que apresentarem concentrações acima dos valores para os quais há probabilidade de ocorrência de efeito adverso à biota.

Excepcionalmente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) realiza o monitoramento da qualidade dos sedimentos em corpos d'água no estado de SP desde 2002, classificando-os de acordo com quatro grupos de variáveis que constituem o Critério de Qualidade dos Sedimentos (CQS): substâncias químicas, ecotoxicidade, mutagenicidade e comunidade bentônica (CETESB, 2017) (Figura 1). Desse modo, os resultados obtidos pela CETESB permitem tanto a detecção da(s) causa(s) como da(s) consequência(s) decorrentes da contaminação dos corpos d'água, uma vez que compreende parâmetros físico-químicos, ecotoxicológicos e ecológicos (ADAMS; GREELEY, 2000). Na ausência de uma legislação relacionada à qualidade dos sedimentos, os parâmetros químicos monitorados e a classificação realizada pela CETESB seguem as normas estipuladas na Resolução CONAMA 454 de 2012.

Figura 1 – Parâmetros de monitoramento da qualidade e classificação dos sedimentos utilizados pela CETESB



Os parâmetros ecotoxicológicos monitorados pela CETESB permitem a detecção dos efeitos provocados pela presença de substâncias tóxicas no sedimento aos organismos aquáticos, principalmente aos bentônicos. Tais efeitos podem se manifestar abruptamente, devido à presença de concentrações elevadas de determinada(s) substância(s) tóxica(s) armazenada(s) no sedimento. Tal efeito rápido (entre 24 e 96 horas) sobre organismos sensíveis é caracterizado como toxicidade aguda e geralmente



avalia como resposta a mortalidade dos organismos-teste. Em contrapartida, a toxicidade é classificada como crônica se o efeito tiver um caráter subletal (deformação morfológica, alteração comportamental, redução de peso, comprometimento do crescimento, da reprodução, etc.), o que geralmente ocorre pela exposição repetida à pequenas doses do poluente, podendo se manifestar ao longo do ciclo de vida do organismo (MAGALHÃES; FERRÃO-FILHO, 2008).

O teste ecotoxicológico utilizado pela CETESB para qualificar e quantificar a toxicidade dos sedimentos no estado de São Paulo é realizado com o anfípoda *Hyalella azteca* (ABNT, 2013). Nesse teste, a mortalidade desses organismos indica toxicidade aguda, ao passo que a resposta crônica é avaliada pelo crescimento do organismo (medição do peso seco e tamanho). A qualidade do sedimento é classificada como ótima caso não seja observado efeito algum. Se o efeito for subletal (crônico), o sedimento apresenta qualidade regular. A amostra é classificada como ruim ou péssima se for observada mortalidade < 50% ou > 50% da população, respectivamente (CETESB, 2016a, 2016b).

Como preconizado pela CETESB, os resultados obtidos pelo ensaio com *Hyalella* spp. são complementados por meio da realização de dois outros testes: o ensaio de toxicidade aguda com a bactéria luminescente *Allivibrio fischeri* (Microtox[®]) (ABNT, 2012) realizado com a água intersticial coletada no mesmo local, e o ensaio de mutagenicidade denominado Teste de Ames (mutagenicidade) (CETESB, 2016b; OECD, 1997). O teste de Microtox[®] é realizado a partir da exposição da bactéria a diferentes concentrações da amostra com medição periódica (0, 5, 15 e 30 minutos) da luminosidade emitida naturalmente pelo organismo. O cálculo da concentração que inibe 50% da população (CE₅₀) é feito a partir da variação da luminosidade emitida pela bactéria diante da exposição às diferentes concentrações. Já o Teste de Ames, permite a detecção de uma mutação permanente no material genético da bactéria *Samonella typhymurium* (linhagens TA98 e TA100) que é negativa para o aminoácido histidina. Caso a exposição à amostra leve à reversão da anomalia, a bactéria é considerada “revertente” e a amostra é classificada como mutagênica. Se uma amostra provocar um número superior a 5.000 revertentes por grama, o sedimento é classificado como péssimo (CETESB, 2016b).

Diferentemente da CETESB, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) não realiza monitoramento periódico dos sedimentos nas bacias do estado de MG.



Entretanto, o monitoramento desse compartimento ambiental pode ser exigido no caso de ocorrências ambientais graves. Diante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão, o IGAM implementou o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno (PMQS) que está em vigor desde fevereiro de 2019. O PMQS abrange as oito estações de monitoramento previamente existentes na Bacia do Rio Paraopeba acrescido de oito estações implementadas na ocasião. Inicialmente (60 dias após rompimento), o monitoramento foi feito diariamente para a qualidade da água e semanalmente para os sedimentos. A partir de abril, as coletas e análises passaram a ser mensais para ambos os compartimentos, voltando a ser semanais a partir do mês de novembro, que caracteriza o início do período chuvoso, devido à possibilidade de revolvimento do sedimento com liberação de constituintes do rejeito na coluna d'água (IGAM, 2020). Os resultados obtidos foram avaliados de acordo com a CONAMA 454 de 2012.

As análises químicas realizadas com as amostras de sedimento coletadas no âmbito do PMQS na Bacia do Rio Paraopeba detectaram concentrações de Fe, Mn, Pb, Hg, Ni, Cu, superiores às aquelas presentes nos pontos à montante do rompimento nos trechos mais próximos à antiga barragem (IGAM, 2020). Embora os resultados da caracterização química das amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba por meio do PMQS tenham sido divulgados no relatório referenciado que foi publicado pelo IGAM em abril de 2020, o documento não menciona a realização de análises ecotoxicológicas na região impactada.

Apesar de não haver nenhum estudo independente publicado com resultados de testes ecotoxicológicos para amostras de sedimentos coletadas no Rio Paraopeba após o rompimento ocorrido na Mina do Córrego Feijão, os ensaios de mutagenicidade (SEGURA et al., 2016) e de toxicidade aguda e crônica com o anelídeo *Eisenia andrei* (SERRANO et al., 2018) e *Chironomus xanthus* (MATOS, 2019) indicaram a ocorrência desses efeitos para as amostras coletadas no Rio Doce após o rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana.

Assim confirma-se a necessidade de realização das análises ecotoxicológicas aqui propostas (Quadro 2) para avaliação dos impactos causados à incorporação do rejeito aos sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba, por equipe devidamente capacitada e independente. Os testes propostos foram escolhidos de acordo com o preconizado pela CETESB para análise da qualidade de sedimentos. Uma vez que o teste com o



organismo *Hyaella* spp. permite a avaliação das toxicidades aguda e crônica e a realização do teste de mutagenicidade complementa os resultados obtidos. Afinal, esse teste permite a avaliação da possibilidade de ocorrência de mutação permanente e hereditária no material genético dos organismos presentes no ambiente, comumente observada na ocasião de contaminação ambiental por metais (WERNERSSON et al., 2015). Além disso, os dois testes selecionados representam dois níveis tróficos distintos e avaliação da ocorrência da toxicidade aguda e crônica, assim ampliando a abrangência do monitoramento proposto (MARTINEZ-HARO et al., 2015).

Quadro 2 – Análises ecotoxicológicas a serem realizadas com as amostras de sedimento

Teste	Organismo teste	Norma	Filo	Nível trófico	Resposta avaliada
Toxicidade Aguda e crônica	<i>Hyaella</i> spp	ABNT NBR 15470:2013	<i>Arthropoda</i>	Consumidor I	Agudo – mortalidade Crônico – peso seco e/ou tamanho
Mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	<i>Proteobacteria</i>	Decompositor	Número de revertentes

3. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

Realizar análises ecotoxicológicas de amostras de sedimentos coletadas a montante e a jusante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão por meio de análises ecotoxicológicas.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Realizar testes de toxicidade aguda e crônica com o anfípoda *Hyaella* spp. para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;
- Realizar testes de mutagenicidade (Teste de Ames) para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”;
- Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo



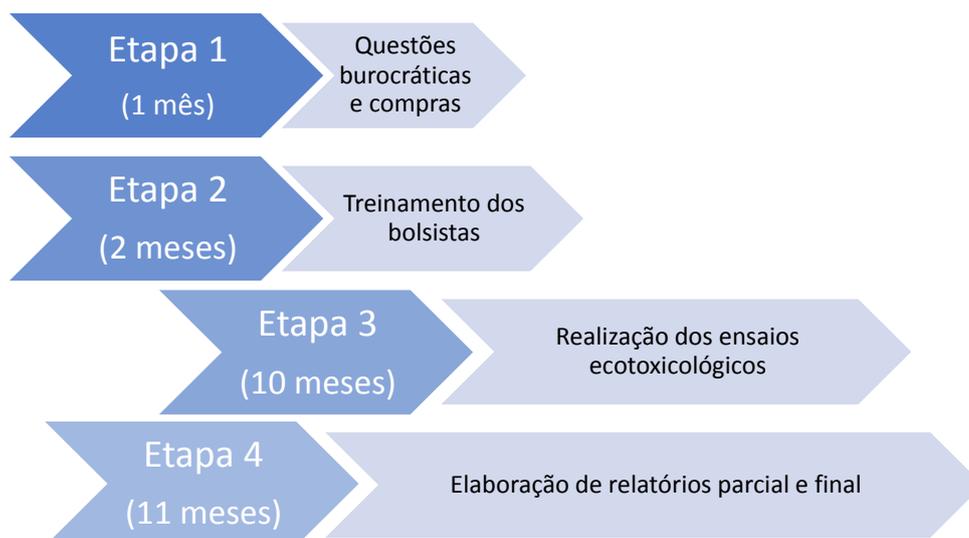
Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.

- Elaborar relatórios técnicos (parcial e final) contendo os resultados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos propostos com amostras de sedimentos e relacioná-los de maneira integrada com resultados de outros subprojetos do Projeto Brumadinho-UFMG (caracterização físico-química e ecotoxicologia de águas superficiais) e contendo avaliação crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais citadas anteriormente.

4. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

De maneira a possibilitar o alcance de todos os objetivos listados acima, a proposta foi dividida em quatro etapas de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Etapas de realização do projeto proposto



4.1 Etapa 1: Formalização do contrato, compras e mobilização da equipe atuante no projeto

Essa etapa contempla a formalização dos contratos dos bolsistas responsáveis pela execução do projeto com a FUNDEP, bem como a realização dos pedidos de compras dos consumíveis e equipamentos necessários para a realização dos ensaios de ecotoxicologia aqui propostos.



4.2 Etapa 2: Implementação dos testes e treinamento dos bolsistas

Nessa etapa, os pesquisadores atuarão na implementação da metodologia referente ao Teste de Toxicidade Aguda e Cônica com o organismo *Hyalella spp.* a serem realizados com as amostras de sedimentos e os bolsistas responsáveis pela condução desse teste e serão devidamente treinados para a garantia do cumprimento das normas da ABNT e a segurança das amostras e dos bolsistas, bem como da interpretação adequada dos resultados obtidos. Bolsistas também serão treinados nos softwares necessários, incluindo aquele destinado ao cadastro e rastreamento das amostras que será disponibilizado à equipe do projeto pelo Comitê Brumadinho-UFMG visando ao controle apropriado sobre o andamento do processamento das amostras.

4.3 Etapa 3: Realização dos ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimentos coletadas na Bacia do Rio Paraopeba

4.3.1 Coleta de amostras: caracterização físico-química, pontos amostrais e volume amostral

As amostras de sedimentos serão coletadas por equipe definida pelo Comitê Técnico-Científico (CTC) do Projeto Brumadinho-UFMG conforme definido no Plano Amostral de Sedimentos que consta no Anexo III da Chamada Pública Interna Induzida N° 9 de 2019, com acompanhamento da coleta por um membro da equipe proponente, conforme previsto no plano de trabalho do bolsista e no orçamento. A equipe proponente também integra o Subprojeto de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial, sendo assim, os custos destinados para o acompanhamento das coletas como despesas com aluguel de veículos, diárias e combustível foram contemplados no orçamento da proposta referente à Chamada de Análises Ecotoxicológicas de Água Superficial. As campanhas de coleta serão realizadas **semestralmente** durante 12 meses em **12 pontos** distribuídos na Bacia do Rio Paraopeba, Ribeirão Ferro-Carvão e Represa de Retiro Baixo. Sugere-se que as coletas sejam realizadas com um intervalo de seis meses entre ambas, assim contemplando os períodos seco e chuvoso conforme plano amostral. Tais pontos são equivalentes àqueles que serão utilizados para os testes ecotoxicológicos com amostras de água superficial.

Considerando que a caracterização físico-química das amostras coletadas de acordo com os parâmetros de interesse da CONAMA 357 (BRASIL, 2005) e CONAMA 454 (BRASIL, 2012) acrescida de metais e metalóides, é essencial para a interpretação dos



resultados obtidos nos testes de toxicidade, ela deverá ser realizada para as amostras a serem utilizadas nos ensaios de toxicidade anteriormente à exposição dos organismos-teste. Isso será conduzido pela equipe a ser selecionada pela Comissão-Técnica Brumadinho -UFMG de acordo com as Chamadas N^{os} 17, 18, 19.

De maneira a viabilizar a realização dos testes de toxicidade aqui propostos, e considerando que a maior parte do rejeito ficou retido nas proximidades da antiga barragem (Córrego do Feijão) (IGAM, 2020), propõe-se que a coleta para análise ecotoxicológica de sedimento seja feita **nos 12 pontos de coleta listados no Quadro 3 e representados na Figura 3**. Logo, ao longo de 12 meses de coleta, serão obtidas **2 amostras de cada ponto**, totalizando 24 amostras para a realização dos testes ecotoxicológicos. A escolha dos pontos de coleta foi feita de acordo com a proximidade dos pontos à antiga barragem, e à sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana, como, por exemplo, nas proximidades de pontos de captação de água conforme descrito no Plano Amostral que consta no Anexo III da Chamada Interna Induzida N^o 9 do Edital Brumadinho-UFMG. Dentre os **12** pontos escolhidos, três deles (PB01, PB02 e PB07) representam locais de referência no Rio Paraopeba por se localizarem em local não atingido pelo rompimento da barragem. Os 2 pontos seguintes estão localizados no Córrego Ferro-Carvão (FC2 e FC6), sendo bem próximos à antiga barragem, região que apresenta maior volume de rejeito acumulado. À jusante da barragem, no Rio Paraopeba, foram selecionados 6 pontos (P01, P05, P09, P10, P14, P20) associados a captações de água para abastecimento ou pontos já monitorados por órgãos ambientais. Finalmente, o P24 foi selecionado por se localizar no início da represa de Retiro Baixo. Ressalta-se que esses pontos não são definitivos e estão sujeitos a alteração de acordo com os resultados obtidos nas análises físico-químicas. Caso haja necessidade de alguma alteração, a mesma será previamente discutida com o Comitê Técnico Brumadinho-UFMG e com a equipe que realizará a coleta do material.

A fim de garantir precisão dos resultados obtidos nos ensaios de toxicidade, permitindo a realização de réplicas e contraprovas, o volume amostral a ser coletado para a realização das análises aqui propostas será de 4,5 L por ponto, uma vez que as amostras utilizadas para os testes com *Hyalella* spp. são utilizadas *in natura*, enquanto que para os Teste de Ames é necessário realizar uma etapa prévia de extração e preparação da amostra que será descrita a seguir (Quadro 4). Estão previstas reuniões com a equipe de coleta de sedimentos para os alinhamentos referentes à coleta de amostras.

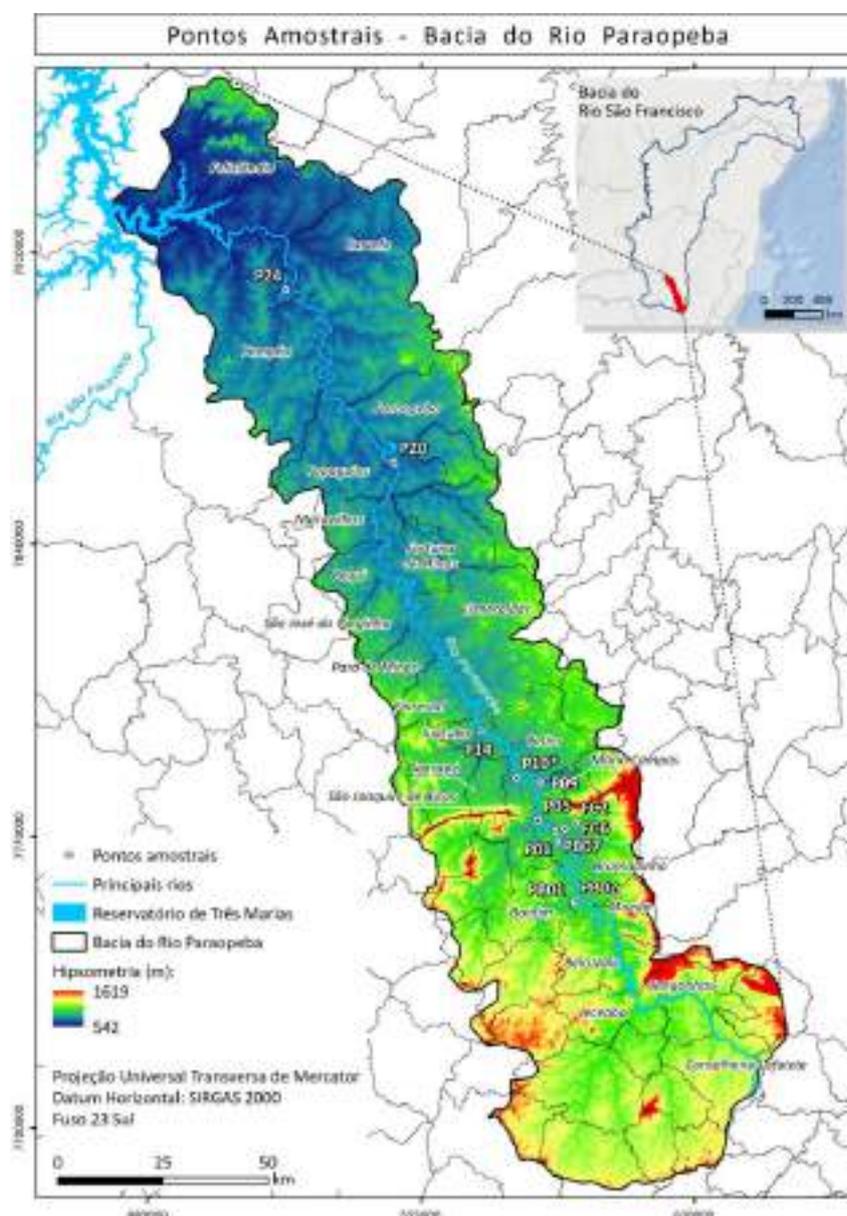


Quadro 3 – Nome, localização e descrição dos pontos selecionados para a realização de coletas de amostras para testes ecotoxicológicos

N.	Ponto	Latitude	Longitude	Curso d'água	Descrição
1	PB1	7771291,76	587024,46		Antes da confluência com o Macaúbas, próximo a estrada e a uma propriedade
2	PB2	7771566,32	586001,82	Rio	Ponto de controle no rio Macaúbas, na sua confluência com o rio Paraopeba
3	PB7	7777969,59	582490,52	Paraopeba	Coleta as margens da Estrada Pte das Almorreima, em área com remanescente florestal
4	FC2	7772556,84	590959,37	Ribeirão	
5	FC6	7771690,75	589193,72	Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão e Brumadinho
6	P01	7771291,76	587024,46		Entre a confluência do ribeirão Ferro-Carvão e a área urbana de Brumadinho
7	P05	7773856,04	582951,59		Rio Paraopeba, na área urbana de Brumadinho, antes da captação da COPASA
8	P09	7782998,19	583557,82		Rio Paraopeba, após a confluência com o ribeirão Sarzedo, à jusante da área urbana de Mário Campos, em direção a Colônia Santa Isabel.
9	P10	7784026,33	577773,00	Rio Paraopeba	Coleta na ponte sobre o rio Paraopeba, na BR-383, próximo a São Joaquim de Bicas (ponto coincidente com BP070).
10	P14	7795289,76	569374,64		Rio Paraopeba, sob a ponte da linha férrea, na área urbana de Juatuba, à montante da confluência com o ribeirão Serra Azul
11	P20	7859729,50	548687,40		Papagaios, Paraopeba: Rio Paraopeba logo após a foz do ribeirão São João, em Paraopeba, na captação da COPASA do município de Paraopeba
12	P24	7900979,55	522876,02	Retiro Baixo	Início da represa de Retiro Baixo



Figura 3 – Representação da localização geográfica dos pontos propostos para coleta de amostras de sedimento visando à realização de ensaios ecotoxicológicos



Quadro 4 – Volume de sedimento, de cada ponto amostral, necessário para a realização de cada teste ecotoxicológico proposto

Ensaio	ABNT NBR	Volume por ponto de coleta (L)	Forma de utilização da amostra
Toxicidade aguda e crônica com <i>Hyalella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	1	In natura
Análises de mutagenicidade	OECD 471; ISO 11350:2012	0,5	Após extração química



O armazenamento temporário das amostras no período entre coleta e a retirada para a realização dos testes ecotoxicológicos será realizado no Centro de Referência em Análises Ambientais (CRAA, Química- UFMG) sob refrigeração (<10 °C; por no máximo 48 horas) ou a partir de congelamento (-80 °C, até 60 dias). As amostras serão retiradas do CRAA e transportadas para os laboratórios responsáveis pela execução dos testes ecotoxicológicos na semana da realização dos mesmos onde serão mantidas sob congelamento até a análise. As análises propostas nesse projeto estão previstas para ocorrer nos Laboratórios já existentes nos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental (Escola de Engenharia), Análises Clínicas e Toxicológicas (Faculdade de Farmácia) e Zootecnia (Escola de Veterinária), que possuem a estrutura adequada, como biotério, instalações específicas de biossegurança (capelas, barreiras de contenção), equipamentos calibrados necessários à implementação e realização dos ensaios.

4.3.2 Realização dos testes ecotoxicológicos

As análises ecotoxicológicas serão realizadas de acordo com as normas preconizadas (Quadro 5). O número de amostras é referente ao número de pontos por campanha de coleta e o número de réplicas reflete as repetições exigidas por amostra em cada norma para que haja confiabilidade nos resultados obtidos.

Quadro 5 – Número de amostras por campanha de coleta e réplicas exigidas por amostra para cada ensaio e laboratório responsável

Teste	Organismo teste	Metodologia	Número de amostras	Número de réplicas	Laboratório Responsável
Toxicidade aguda e crônica	<i>Hyalella</i> spp.	ABNT NBR 15470:2013	6	4- 8	Bioensaios/DESA
Análises de mutagenicidade	<i>Salmonella typhimurium</i>	OECD 471; ISSO 11350:2012	6	3	Análises Clínicas e Toxicológicas – ToxLab/ ACT

4.3.3 Análise de toxicidade aguda e crônica com *Hyalella* spp.

O cultivo de *Hyalella* spp. será realizado de acordo com a ABNT NBR 15470:2013. (ABNT, 2013). Os cultivos serão iniciados com jovens com idade entre 7 e 14 dias. Os cultivos serão mantidos na proporção mínima de um adulto para cada 25 mL de água de diluição, sob aeração branda, temperatura de 24°C ± 2°C e fotoperíodo de 12 a 16 h. Anfípodas maduros sexualmente (50 organismos, + 30 dias) serão mantidos em béqueres de vidro de 2 L, contendo 1 L de água de cultivo aerada e gaze de algodão como substrato. Também poderão ser usadas plantas aquáticas (*Elodea* sp. ou *Salvinia* sp.) ou substrato artificial (rede de náilon com malha de 150 a 600 micras). É recomendado que o cultivo seja iniciado com no mínimo 100 organismos, para garantir a variabilidade genética da população. Os cultivos serão mantidos em local limpo,

15



isento de vapores tóxicos e substâncias químicas. A alimentação diária poderá ser constituída por ração de coelho ou ração de peixe, suspensão algácea e alimento composto.

A manutenção semanal dos cultivos será feita com auxílio de pinça e pipeta para transferência do substrato e dos organismos dos recipientes de cultivo para recipientes limpos contendo água de diluição. Os organismos jovens poderão ser usados nos ensaios (sendo transferidos para béquer de 1 L), para o início de novos cultivos ou deverão ser descartados. Caso a mortalidade seja superior a 20%, o cultivo será descartado.

As amostras a serem utilizadas nos testes de toxicidade aguda e crônica com *Hyaella* spp. devem ser preparadas de acordo com a ABNT NBR 15469:2015 (ABNT, 2015) o mais rápido possível após a coleta, para evitar alterações nas suas características físicas, químicas e biológicas. Na impossibilidade da análise imediata (12 h a partir da coleta), as amostras de sedimento, coletadas com frasco ou saco plástico de boca larga (polietileno de alta densidade - PEAD), serão mantidas no escuro e sob refrigeração (<10 °C) e o ensaio iniciado em até 60 dias, a partir da coleta. As amostras não poderão ser congeladas.

Todo o material a ser empregado (no cultivo e nos testes) deverá ser limpo em água corrente e posteriormente em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) em água corrente. No caso da vidraria, a lavagem procede em água corrente, seguida de lavagem com detergente neutro e água corrente (3 vezes). Na sequência ela deve ser lavada com acetona e água corrente (3 vezes), repousar em solução de ácido nítrico ou clorídrico (10%) por 12 h e passar por lavagem com água destilada e posterior secagem em estufa por 10 h.

Os testes de toxicidade aguda/crônica serão realizados a partir das diferentes amostras de sedimento coletadas dos pontos predeterminados no projeto, a partir da exposição de organismos jovens do anfípode *Hyaella* spp., às amostras de sedimento, durante período de 10 dias, empregando sistema semiestático. A toxicidade será determinada pela letalidade e/ou subletalidade (crescimento) dos organismos teste durante a exposição ao sedimento. Serão utilizados anfípodas jovens com 7 a 14 dias de idade com tamanho homogêneo.

A amostra de sedimento sofrerá homogeneização e será colocada nos recipientes-teste cobertos. Serão adicionados cuidadosamente 100 mL de sedimento (altura aproximada



de 1 a 2 cm) e 175 a 200 mL de água de diluição, evitando-se a ressuspensão do sedimento. Serão preparadas de 4 a 8 réplicas (4-8 recipientes-teste) por amostra e em paralelo, o mesmo procedimento será realizado para o sedimento-controle. Todos os ensaios serão realizados a temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, com fotoperíodo de 12 a 16 h, mantidos em repouso por no mínimo 12 h. Serão medidas, duas horas antes da colocação dos anfípodes nos recipientes-teste, as variáveis, oxigênio dissolvido ($>2,5$ mg/L), pH (7 a 7,6), intensidade luminosa (100 a 1000 lux) e condutividade da água (190 a 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

A aeração deve ser mantida 2 cm abaixo da superfície da água para que não ocorra ressuspensão do sedimento. 10 organismos-teste devem ser adicionados em cada recipiente-teste com uso de pipeta ou conta-gotas. Durante o ensaio, 2/3 da água de diluição devem ser renovados a cada 48 - 72 h com alimentação dos organismos nesses momentos. O pH e os níveis de oxigênio dissolvido (OD) da água dos recipientes-teste devem ser monitorados diariamente.

Os anfípodes devem ser separados da amostra com a utilização de tela ou peneira de malha 0,400 mm. Posteriormente, os organismos devem ser contados como vivos/mortos. Caso não seja observado efeito agudo (letal) nos organismos testados, poderemos proceder a avaliação do efeito crônico (subletal), pela medida do crescimento. O crescimento dos organismos será determinado pela massa seca e pela medida do comprimento.

O peso seco médio do anfípode deverá ser determinado no final do período de exposição para cada recipiente-teste com a utilização de balança analítica com carga mínima de 0,00001 g. Os animais devem ser lavados em água destilada (2 vezes) e pesados em recipiente previamente pesado e identificado. Serão colocados em estufa entre 60 e 90°C , durante aproximadamente 24 h. Deixar esfriar em dessecador e pesar até que seja atingido peso constante. Determinar o peso médio de cada recipiente pela diferença entre o recipiente vazio e com organismos.

No término do ensaio, os organismos de cada recipiente-teste, serão preservados em álcool 70%. Realizar a medida dos anfípodes, em cada recipiente-teste, considerando desde a base da antena até a base do urossomo. O comprimento do anfípode será determinado com um analisador digital de imagens acoplado à lupa estereoscópica e computador com programa específico ou outro método adequado. Em nenhuma hipótese serão descartados organismos-teste diretamente no ambiente. Os anfípodes,



que porventura tiverem que ser descartados, servirão de alimento aos peixes mantidos no laboratório. O Quadro 6 traz os detalhes relacionados a esse ensaio.

Quadro 6 - Organização do ensaio toxicológico agudo/crônico com anfípodes *Hyaletella* spp.

Duração do ensaio	10 dias
Ensaio	semiestático
Controle	Substrato natural ou artificial
Réplicas	4 (mínimo)
Nº. de animais por réplica	10
Total de animais por ensaio para 28 recipientes-teste (Béquer de 300 mL)	280 (controle + 6 amostras)
Total de animais para duas campanhas (6 pontos de coleta para cada campanha + controle = 12 amostras + 2 controles)	280 + 280 = 560
Volume de sedimento (amostra)	100 mL
Volume de água de diluição (reconstituída ou natural)	175-200 mL
Organismo-teste	Animais de 7-14 dias
Temperatura	24°C ± 2°C
Fotoperíodo	12-16 h
Renovação	2/3 da água de diluição a cada 48-72 h
Efeito observado	Mortalidade ou crescimento
Expressão dos resultados	Tóxico ou não tóxico

4.3.4 Análises de mutagenicidade

6.3.9. 2 Teste de mutação reversa em bactérias (Teste de Ames - OECD 471)

A extração da água intersticial do sedimento será realizada com a utilização de um aparelho de Soxhlet. Para tal, 50 g de sedimento seco serão extraídos separadamente a 6 ciclos por hora durante 24 h com acetona ou metanol (Baker, Gross Gerau, FRG). Os extratos serão reduzidos em volume usando um evaporador de rotação (WB 2001; Heidolph, Kehlheim, FRG; 400 mbar, 36-38°C). Os extratos serão concentrados próximo à secura com N₂, o solvente alterado para dimetilsulfóxido (DMSO) e as amostras serão armazenadas a -20°C para o teste de Ames (HOLLERT al., 2005).

Após o processo de extração, a avaliação da mutagenicidade de amostras de sedimentos será feita de acordo com a ABNT (ISO 11350:2012), a partir da realização do ensaio de mutação de bactérias. Será utilizado o kit de Ensaio de Mutagenicidade Ames MPF™ 98/100 (contendo as linhagens TA98 e TA100 de *S. Typhimurium*) da Xenometrix. A amostra e as culturas bacterianas (TA98 e TA100) serão colocadas em microplacas de 24 poços com meio mínimo e meio de exposição, com e sem metabolização (S9). Após 90 minutos sob agitação a 37°C, o conteúdo das microplacas será transferido para microplacas de 384 poços e incubado por 48 horas a 37°C. Os poços contendo colônias revertentes (que sofreram mutação decorrente da exposição à amostra) se apresentarão



com a cor amarela, visto que o crescimento bacteriano provoca mudança de pH do meio, e os poços restantes cor roxa. O aumento do número de poços amarelos em relação às placas controle representará, então, a presença de compostos mutagênicos na amostra avaliada. As amostras serão filtradas em membrana de polietersulfona (PES) com poro de 0,22 µm (Sterifil) e testadas *in natura*.

Nesse teste, as linhagens bacterianas em suspensão serão expostas a 6 diferentes concentrações de cada amostra (curva dose/resposta) em microplacas de 24 poços contendo também meio mínimo e meio de exposição com traços de histidina. Cada concentração será em triplicata, permitindo a análise estatística dos dados. Após pré-incubação de 90 minutos a 37°C e agitação de 250 rpm, a amostra será diluída adicionando-se o meio indicador de pH. A mistura contendo a amostra, as linhagens (com e sem S9) e os diferentes meios serão transferidos para placas de 384 poços com o auxílio de pipetas multicanal. Em seguida, as amostras serão incubadas em estufa a 37°C e o resultado do teste será lido após 48 horas. As colônias revertentes causarão a redução do pH do meio indicador com mudança da sua coloração para amarelo, permitindo sua identificação. Será feita a contagem dessas colônias e a análise dos resultados. O aumento no número de colônias revertentes após exposição da amostra testada em relação ao controle negativo indica a presença de compostos mutagênicos.

4.4. Etapa 4: Avaliação integrada dos resultados e elaboração de relatórios contendo análise crítica de documentos judiciais

O relatório parcial será elaborado com os resultados obtidos para cada ensaio ecotoxicológico realizado para as amostras de sedimento.

Ao longo dos 12 meses de execução dos subprojetos pela equipe proponente e por aquelas responsáveis pela caracterização físico-química das amostras e dos ensaios ecotoxicológicos em água superficial, será desenvolvido um relatório final abrangendo a síntese dos resultados do presente subprojeto de maneira integrada àqueles obtidos nos demais em consonância com as normas ambientais vigentes. Além disso, será elaborada uma análise crítica dos trabalhos desenvolvidos sob demanda das ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.



5. CRONOGRAMA

Etapas	Mês												Indicador de cumprimento	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 – Formalização do contrato, contratação dos bolsistas e compras	X													- Contrato assinado; - Bolsistas contratados; - Pedidos de compra realizados
2 – Implementação de método com <i>Hyaella spp.</i> e treinamento dos bolsistas	X	X												- Bolsistas treinados de acordo com Normas ABNT
3 - Reunião com a equipe de coleta de água superficial e sedimentos	X		X											- Definição dos pontos amostrais, volume de amostras e métodos de amostragem e preservação.
4 - Previsão de recebimento das amostras		X				X								- Amostras de período seco e chuvoso nos laboratórios responsáveis pela execução das análises
5 - Realização dos testes ecotoxicológicos				X	X	X	X	X	X	X	X	X		- Resultados dos testes realizados; - Dados Analisados;
6 - Elaboração de relatório parcial				X	X	X	X	X	X	X				- Entrega do Relatório parcial
7 – Elaboração de relatório final										X	X	X		- Entrega do Relatório final;
8 – Entrega e Apresentação de relatório final												X		- Apresentação dos resultados



6. DEDICAÇÃO E RESPONSABILIDADES DE CADA PROFESSOR PESQUISADOR

Nome	Dedicação	Atribuição
Carlos Alberto Tagliati	3,5h/semana	<p>Funções como Coordenador:</p> <p>a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto. c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto. e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto. f) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados. g) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.</p> <p>Funções como pesquisador:</p> <p>Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade Etapa 3: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais; prestação de contas.</p>
Maria Clara Vieira Martins Starling	2h/semana	<p>Etapa 1: comunicação com a agência responsável pela gestão financeira do projeto; supervisão dos processos de compra de consumíveis e equipamentos e andamento da formalização da contratação dos bolsistas; Comunicação com e supervisão dos diferentes pesquisadores e subgrupos. Etapa 2: treinamento dos alunos envolvidos nos ensaios de toxicidade aguda com <i>Hyaella</i> spp. Etapa 3: coordenação e supervisão da realização dos ensaios ecotoxicológicos a serem realizados no DESA; acompanhamento dos testes em realização nos laboratórios dos demais parceiros; compilação dos resultados</p>



Nome	Dedicação	Atribuição
		obtidos por todos os pesquisadores envolvidos. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Camila Costa de Amorim Amaral	2h/semana	Etapa 1: acompanhamento do processo de compra de consumíveis e equipamentos. Etapa 2: acompanhamento do treinamento dos alunos envolvidos no ensaio com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 3: acompanhamento do andamento das análises ecotoxicológicas. Etapa 4: elaboração e acompanhamento do desenvolvimento dos relatórios parcial e final contendo avaliação integrada dos resultados obtidos em outros subprojetos e análise crítica de documentos judiciais e prestação de contas.
Kleber Campos Miranda Filho	2 h/semana	Etapa 1: auxílio na especificação e compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: participação no treinamento do bolsista nos ensaios de toxicidade com anfípodas. Etapa 3: suporte na coordenação e execução dos ensaios com <i>Hyalella spp.</i> Etapa 4: revisão de relatórios técnicos parciais e final.

7. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

O prazo de execução das tarefas listadas abaixo para cada bolsista será de 12 meses após a implementação das bolsas.

Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista de Doutorado (D1) – João Paulo Silva Lorenzini - PPG em Zootecnia (UFMG)	1 a 4	5h/semana	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implantação e treinamento nos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp.</i> ; Etapa 3: cultivo de <i>Hyalella spp.</i> em laboratório. Monitoramento das variáveis físico-químicas da água, alimentação, observação de novos indivíduos para a realização dos ensaios de toxicidade. Renovação dos meios. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella spp.</i>



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais.
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4) - Beatriz Gasparini Reis	1 a 4	10 h	Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes). Etapa 2: implementação da análise e treinamento dos técnicos nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Etapa 3: Acompanhamento das coletas. Execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Interpretação dos resultados dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes de projetos do Edital Brumadinho. Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.
Técnico mestre (P5)	2 a 4	20	Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.; Acompanhamento das coletas de amostras de sedimentos; Etapa 3: execução dos ensaios de toxicidade aguda e/ou crônica com sedimento empregando <i>Hyalella</i> spp. Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
			<p>formas jovens para os ensaios. A partir dos reprodutores mantidos em incubadoras. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento. Finalização dos ensaios (10 dias), contabilizando os animais mortos e vivos. Medição e pesagem dos animais. Coleta e planilhamento dos dados obtidos nos ensaios com sedimento. Execução dos testes de toxicidade com <i>Hyalella</i> spp.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatório parcial.</p>
Bolsista de Pós-Doutorado Júnior (P4)	1 a 4	10	<p>Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes).</p> <p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 3: execução dos testes de mutagenicidade. Recebimento das amostras, cadastramento e estocagem em local apropriado. Controle e supervisão do uso de EPI no laboratório. Realização dos testes de Ames e análise de resultados. Trabalho em cooperação com o técnico e o bolsista de doutorado, coordenando as demandas e a realização dos experimentos dentro dos prazos estipulados. Interpretação dos resultados obtidos nos testes. Participação em reuniões e encontros com o grupo de pesquisa envolvido, bem como com outras equipes do projeto.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	1 a 4	10	<p>Etapa 1: auxílio na compra de materiais (consumíveis e permanentes).</p> <p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>



Nome e nível de Bolsa	Etapa de dedicação	Dedicação semanal	Descrição do trabalho
Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	2 a 4	20	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios de mutagenicidade</p> <p>Etapa 3: separação, lavagem e preparo de vidrarias para a realização dos ensaios de mutagenicidade. Cuidar dos suprimentos e cuidados laboratoriais, preparação dos meios de cultura, soluções, além de limpeza de bancadas e cuidados com equipamentos. Execução dos testes de mutagenicidade.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatórios técnicos parciais e final.</p>
Técnico Mestre (P5)	2 a 4	10	<p>Etapa 2: treinamento nos ensaios e preparação de materiais de toxicidade com <i>Hyaella spp.</i>;</p> <p>Etapa 3: cultivo de <i>Hyaella spp.</i> Preparação das vidrarias (lavagem, colocação das amostras de sedimento e água de diluição). Obtenção das formas jovens para os ensaios. Colocação dos animais nas diferentes amostras e nas respectivas réplicas, posteriormente acomodadas nas incubadoras com controle de fotoperíodo e temperatura. Monitoramento das variáveis físico-químicas dos meios (oxigênio dissolvido, pH, condutividade, intensidade luminosa, etc), alimentação diária dos animais, renovação dos meios a cada dois dias, observação diária dos animais quanto à mortalidade e comportamento.</p> <p>Etapa 4: elaboração de relatório parcial.</p>



8. ORÇAMENTO: PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS COM CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Ressalta-se que o material permanente e os consumíveis requeridos no orçamento e que será adquirido durante a Etapa 1 do projeto é essencial para a implementação e realização dos ensaios ecotoxicológicos considerando o número de amostras a serem processadas durante a realização do presente projeto.

MATERIAL DE CONSUMO

ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Consumíveis a serem utilizado nos ensaios de mutagenicidade: Soxhlet extractor, vidraria (balão volumétrico: 5, 10 e 25 e 1000), CO2 para estufa, N2 para evaporação, microplaca de 384 poços (Corning®), placas de 24 e 96 poços, Mini biorreator Corning®, Tubos de biorreator TPP®, Tube Spin com capacidade de 50 mL, membranas de polietersulfona (PES) com poros de 0,22 µm (Sterifil) e 0,45 µm, meio de cultura (DMEM), antibióticos, soro fetal bovino, água estéril para diluição da amostra, ponteiras, meio indicador de pH, garrafas para cultivo celular, phosphate buffered saline (PBS), reservatórios para reagentes, tubos Falcon, metanol, acetona,	Realização das amostras para testes de mutagenicidade	2	7.300,00	14.600,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dimetilsulfóxido, lâminas, lamínulas e caixas para lâminas.																
2	Reagentes padrão analítico e geral, soluções e consumíveis de laboratório para ensaios de <i>Hyalella</i> spp (ác, nítrico, ác. clorídrico, acetona, cloreto de sódio, sulfato de cálcio di-hidratado, cloreto de potássio, bicarbonato de sódio, álcool 70%, Sílica gel azul, etc.; Soluções: armazenamento e limpeza para medidor de pH e condutividade, kits colorimétricos para monitoramento da qualidade da água, escova de limpeza, etc).	Preparação e manutenção de ensaios e do cultivo com <i>Hyalella</i> spp., fixação dos organismos, limpeza e manutenção do material usado no cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp.	2	2.190,00	4.380,00	X											
3	Kit de mutagenicidade para Teste de Ames	Realização dos testes de mutagenicidade	4	22.000,00	88.000,00	x											
4	Equipamentos de proteção individual descartáveis (luvas, máscaras, protetor auricular, touca, etc.)	Proteção dos analistas durante as atividades com produtos químicos perigosos e com materiais biológicos	2	3.000,00	6.000,00	X											



ORÇAMENTO DETALHADO E QUADRO DE DESEMBOLSO																	
MATERIAL DE CONSUMO						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp. (dessecador de vidro completo, béqueres para ensaio e cultivo, provetas, vidro relógio, pinças de metal e plástico, contagotas, peneiras granulométricas, rolo de mangueira de silicone, emendas para mangueira, divisores de ar, pedras porosas, pilhas recarregáveis, baterias, membranas para oxímetro, etc.); alimentação e substrato para os organismos (rações, óleo de primula, algas, ração de coelho, ração de peixes, ração de camarão, fermento biológico seco, bioflocos, ramos de planta aquática, tela, gaze, etc.)	Vidraria laboratorial, material e itens para cultivo e ensaios com <i>Hyalella</i> spp., alimentação dos organismos	2	5.450,00	10.900,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL DE CONSUMO					123.880,00												



MATERIAL PERMANENTE

MATERIAL PERMANENTE						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa	Quant.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ar condicionado Split Hi Wall 9000Btus frio e 12000 Btus 220v	Climatização de sala para Teste de Ames (mutagenicidade)	1	2.000,00	2.000,00	X											
2	Balança analítica (precisão 0,00001)	Pesagem de reagentes para cultivo e ensaios com <i>Hyalella azteca</i>	1	14.000,00	14.000,00	X											
3	Incubadora de DBO, com controle de temperatura e fotoperíodo, capacidade de 340 L, 110v, Modelo: CE-300/350-FA - Marca: CIENLAB	Incubadora para manter o ambiente controlado para o cultivo e realização dos ensaios de toxicidade com <i>Hyalella spp</i>	1	4.700,00	4.700,00	X											
4	Medidor portátil de pH, condutividade, TDS e temperatura (HEXIS modelo HX 0001-05458)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	3.328,20	3.328,20	X											
5	Oxímetro marca YSI (medição em mg/L, % de saturação e temperatura)	Monitoramento da qualidade da água de cultivo e ensaios com <i>Hyalella spp.</i>	1	13.000,00	13.000,00	X											
6	Manta Aquecedora Para Balão	Extração das amostras de sedimentos para Teste de Ames	2	700,00	1.400,00	X											
SUB-TOTAL MATERIAL PERMANENTE					40.458,00												



BOLSAS

BOLSAS						MESES/DESEMBOLSO											
Nº	Categoria	Nome	Carga Horária semanal	Valor da Bolsa	Valor total (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Professor pesquisador (P2)	Carlos Alberto Tagliati	4	4.100,88	56.240,64	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Professor pesquisador (P2)	Maria Clara Vieira Martins Starling	2	R\$2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Professor pesquisador (P2)	Camila Costa de Amorim Amaral	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Professor pesquisador (P2)	Kleber Campos Miranda Filho	2	2.343,36	28.120,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Pós-Doutorado Júnior (P4)	a ser selecionado	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Pós-Doutorado Júnior (P4)	Beatriz Gasparini Reis	10	2.096,69	25.160,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	20	3.946,71	47.360,52	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	10	1.973,36	23.680,26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	João Paulo Silva Lorenzini	5	1.578,70	18.944,40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Bolsista Estudante de Doutorado (D1)	a ser selecionado	20	6.314,74	75.776,88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Técnico Mestre (P5)	a ser selecionado	10	1.973,36	23.680,26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUB-TOTAL BOLSAS					R\$380.365,20												
SUB-TOTAL GERAL					R\$544.703,40												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UNIDADE (10%)					R\$61.898,11												
TAXAS RESOLUÇÃO 10/95 - UFMG (2%)					R\$12.379,62												
TOTAL GERAL					R\$ 618.981,14												





9. REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT NBR 15411-3:2012: Ecotoxicologia aquática — Determinação do efeito inibitório de amostras aquosas sobre a emissão da bioluminescência de *Vibrio fischeri* (ensaio de bactéria luminescente) Parte 3: Método utilizando bactérias liofilizadas**, Brasil, 2012.

ABNT. **ABNT 15470:2013 - Ecotoxicologia aquática — Toxicidade aguda e crônica — Método de ensaio com *Hyalella* spp (Amphipoda) em sedimentos**, Brasil, 2013.

ABNT. **ABNT NBR 15469:2015: Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras**, Brasil, 2015.

ADAMS, S. M.; GREELEY, M. S. Ecotoxicological indicators of water quality: Using multi-response indicators to assess the health of aquatic ecosystems. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 123, n. 1–4, p. 103–115, 2000.

BRASIL. Resolução n 357, 18 de março de 2005. n. 053, p. 58–63, 2005.

BRASIL. Resolução N° 454, De 01 De Novembro De 2012. p. 17, 2012.

CCME. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary tables. **Canadian Council of Ministers of the Environment**, p. 5, 2001.

CETESB. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo | Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas. **Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**, Apêndice D, p. 31, 2016a.

CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo**, Apêndice E, n. Série Relatórios, p. 52, 2016b.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo, SP.: Governo do Estados de São Paulo, Secretária do Meio Ambiente, 2017.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. [s.l.] Editora Interciência, 2011.

FERREIRA, H. L. M. et al. **Ambientes Aquáticos em Minas Gerais**. [s.l: s.n.].



Hollert, H., Dürr, M.; Holtey-Weber, R., Islinger, M., Brack, W., Färber, H., Erdinger, L., Braunbeck, T. Endocrine Disruption of Water and Sediment Extracts in a Non-Radioactive Dot blot/RNase Protection-Assay Using Isolated Hepatocytes of Rainbow Trout. *Environ Sci Pollut Res Int* . 2005;12(6):347-60.

IBAMA. Rompimento da Barragem de Rejeito do Fundão - Mariana/MG. **Ministério do Meio Ambiente**, v. 8, p. 1–19, 2015.

IGAM. **Avaliação Da Qualidade Da Água E Sedimentos Do Rio Paraopeba**. Belo Horizonte: [s.n.].

MAGALHÃES, D. DE P.; FERRÃO-FILHO, A. DA S. a Ecotoxicologia Como Ferramenta No Biomonitoramento De Ecossistemas Aquáticos. **Oecologia Australis**, v. 12, n. 03, p. 355–381, 2008.

MARTINEZ-HARO, M. et al. A review on the ecological quality status assessment in aquatic systems using community based indicators and ecotoxicological tools: What might be the added value of their combination? **Ecological Indicators**, v. 48, p. 8–16, 2015.

MATOS, M. DE F. **A Ecotoxicologia como ferramenta para o monitoramento e perícia ambiental em áreas de mineração**. [s.l.] UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

OECD. OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS: 471, Bacterial Reverse Mutation Test. **Organisation for Economic Co-operation and Development publishing**, n. July, p. 11, 1997.

SEGURA, F. R. et al. Potential risks of the residue from Samarco's mine dam burst (Bento Rodrigues, Brazil). **Environmental Pollution**, v. 218, p. 813–825, 2016.

SERRANO, A. F. et al. Geomorfológicos Impactados Pelo Rompimento Da Barragem De Fundão Em Mariana (Mg) Toxicity of Distinct Geomorphic Compartments Impacted By the Breaking of the Fundão Dam in Mariana (Mg). p. 1–5, 2018.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. 1. ed. [s.l.] Oficina de Textos, 2008.

WERNERSSON, A. S. et al. The European technical report on aquatic effect-based monitoring tools under the water framework directive. **Environmental Sciences Europe**, v. 27, n. 1, p. 1–11, 2015.



ZARCO-FERNÁNDEZ, S.; GARCÍA-GARCÍA, A.; SANZ-LANDALUZE, J.;
PECHEYRAN, C; MUÑOZ-OLIVAS; R. In vivo bioconcentration of a metal mixture
by *Danio rerio* Eleutheroembryos. **Chemosphere**, v. 196, p. 87-94, 2018.



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

BEATRIZ GASPARINI REIS, MG-13.829-670, CPF 090.212.656-30, Técnico Pesquisador, CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) **NÃO** É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) **NÃO** figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;
- c) **NÃO** interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da

Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, *18 de junho de 2020*



BEATRIZ GASPARINI REIS



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

BEATRIZ GASPARINI REIS, MG-13.829-670, CPF 090.212.656-30, CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, *18 de junho de 2020*



BEATRIZ GASPARINI REIS



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

CARLOS ALBERTO TAGLIATI, MG-2.877.707, CPF 765.657.936-20, Professor pesquisador **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, declara e se compromete:

a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;

b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;

d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;

b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 21 de junho de 2020



CARLOS ALBERTO TAGLIATI



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

CARLOS ALBERTO TAGLIATI, MG-2.877.707, CPF 765.657.936-20, CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 21 de junho de 2020



CARLOS ALBERTO TAGLIATI



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

O **doutorando João Paulo Silva Lorenzini, CPF 11065718608, RG mg17127792**, declara e se compromete:

a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**;

b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, sem a prévia autorização;

d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



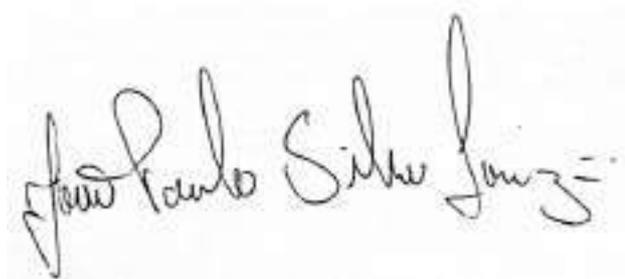
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



João Paulo Silva Lorenzini



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

O doutorando **João Paulo Silva Lorenzini**, CPF **11065718608**, RG **mg17127792**, declara e se compromete:

a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**;

b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, sem a prévia autorização;

d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;

o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



João Paulo Silva Lorenzini



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

O professor pesquisador Kleber Campos Miranda Filho, CPF 63284871004, RG 4103796175, declara e se compromete:

a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**;

b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, sem a prévia autorização;

d) que todos os documentos, inclusive as ideias para na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



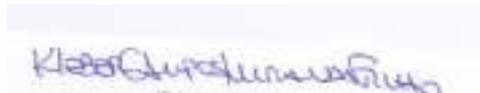
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



PROF. Kleber Campos Miranda Filho



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

O professor pesquisador Kleber Campos Miranda Filho, CPF 63284871004, RG 4103796175, declara e se compromete:

a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**;

b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, sem a prévia autorização;

d) que todos os documentos, inclusive as ideias para na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados na **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados *acima*, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



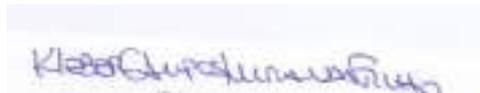
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, *18 de junho de 2020*



PROF. Kleber Campos Miranda Filho



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Camila Costa de Amorim Amaral, CPF 707.738.821-20, MG 19.201.293, Professor Pesquisador, **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



Camila Costa de Amorim Amaral



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Camila Costa de Amorim Amaral, CPF 707.738.821-20, MG 19.201.293, Professor Pesquisador, **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, *18 de junho de 2020*



Camila Costa de Amorim Amaral



TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Maria Clara Vieira Martins Starling, 088.146.986-60, MG 11.698.011, Professor Pesquisador, **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



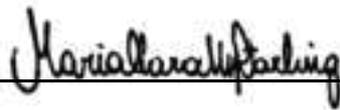
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



Maria Clara Vieira Martins Starling

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Maria Clara Vieira Martins Starling, 088.146.986-60, MG 11.698.011, Professor Pesquisador, **CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 20/2020 ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS EM SEDIMENTOS**, declara e se compromete:

- a) a manter sigilo, tanto escrito como verbal, ou, por qualquer outra forma, de todos os dados, informações científicas e técnicas e, sobre todos os materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**;
- b) a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, de dados, informações científicas ou materiais obtidos com sua participação no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, sem a prévia autorização;
- d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE**, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;
- e) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no **SUBPROJETO** ou no **PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE** pertencem à UFMG.

O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como *amici curiae*, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

O declarante presta compromisso de imparcialidade no desenvolvimento de suas atividades, empregando toda sua diligência como impõe o art. 157, do CPC, declarando expressamente que:

- a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- b) NÃO figura como parte ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amici curiae* nos processos indicados **acima**, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;



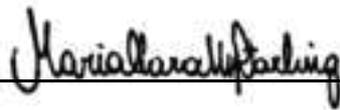
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**, bem como de seus advogados;
- m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou *amici curiae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;



- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**.

O presente Termo tem natureza irrevogável e irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 18 de junho de 2020



Maria Clara Vieira Martins Starling





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

CERTIDÃO DE TRIAGEM

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros

RÉU: VALE S/A

Certifico que:

tratam-se os presentes autos exclusivamente de produção de provas/desenvolvimento de pesquisas a serem realizadas por pesquisadores da UFMG, **denominados "CHAMADA"**.

São derivados dos autos de n. *5071521-44.2019.8.13.0024* (Anexo Pesquisas UFMG), conforme Ata de Audiência realizada em *13/02/2020*, razão pela qual não há Triagem a ser procedida.

Os presentes autos contem documentos da denominada CHAMADA 20.

BELO HORIZONTE, 4 de agosto de 2020

SANDRO WATANABE
Servidor Retificador Gabinete
Documento assinado eletronicamente

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 7 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Justiça de Primeira Instância

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE BELO HORIZONTE
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 (Chamada 20)

Intime-se as partes para apresentação de quesitos no prazo de 5 dias contados da reunião técnica com os Coordenadores do Projeto apresentado e a Coordenação do Projeto Brumadinho-UFMG que ocorrerá em 17/08/2020.

Decorrido o prazo da apresentação de quesitos, retornem conclusos.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 7 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Exmo. Sr. Juiz, segue petição anexa.

AGE/MPE/DPE





EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DE DIREITO DA 2ª VARA DA
FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

**ACP 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA PÚBLICA 20: “Análises
ecotoxicológicas de sedimentos”.**

O ESTADO DE MINAS GERAIS, a DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, a DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO, o MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, por meio dos órgãos de execução subscritos, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, requerer a extensão do prazo para a apresentação dos quesitos e indicação dos assistentes técnicos, conforme determinado na decisão ID 269866809, para 30 (trinta) dias, tendo em vista sua simultaneidade com vários estudos já em curso, bem como o fato de a reunião prévia se tratar apenas de um esclarecimento sobre os trabalhos que serão desenvolvidos, além da complexidade da matéria objeto do exame.

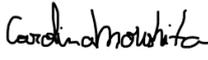
Pede deferimento.

Belo Horizonte, 10 de agosto de 2020.

Lyssandro Norton Siqueira
Procurador do Estado
OAB/MG 68.720 - MASP 598.207-9

Cássio Roberto dos Santos Andrade
Procurador do Estado
OAB/MG 56.602 - MASP 370.296-6


Andressa de Oliveira Lanchotti
Promotora de Justiça


Carolina Morishita Mota Ferreira
Defensora Pública





ESTADO DE MINAS GERAIS
Advocacia-Geral do Estado
Procuradoria de Demandas Estratégicas



ANDRE SPERLING
PRADO:11831846896

Assinado de forma digital por
ANDRE SPERLING
PRADO:11831846896
2020.08.11 13:23:48 -03'00'

Andre Sperling Prado
Promotor de Justiça

LIGIA PRADO DA
ROCHA

Assinado de forma digital por
LIGIA PRADO DA ROCHA
Dados: 2020.08.11 14:09:02
-03'00'

Lígia Prado da Rocha
Defensora Pública Federal

Edmundo Antonio Dias Netto Junior
Procurador da República

Assinado com login e senha por EDMUNDO ANTONIO DIAS NETTO JUNIOR, em 11/08/2020 15:41. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaoDocumento>. Chave C9D7F329.768E12B4.7C1C9BC8.7A94C772



Petição em anexo.



SERGIO BERMUDES

A D V O G A D O S

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA

PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEZUI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
ANA LUÍSA BARRETO SALOMÃO
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ

BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
MARCELO SOBRAL PINTO
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA

ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYANAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E
AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

Processo nº 5103712-11.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da
ação civil pública nº 5026408-67.2019.8.13.0024, com a finalidade de
tratar da Chamada Pública de Projeto da UFMG nº 20, vem, por seus
advogados abaixo assinados, em atenção ao r. despacho de ID
269866809, requerer a V.Exa. a extensão do prazo para a apresentação

RIO DE JANEIRO

Praça XV de Novembro, 20 - 7º e 8º andares
CEP 20010-010 | Centro | Rio de Janeiro - RJ
Tel 21 3221-9000

SÃO PAULO

Rua Prof. Atílio Innocenti, 165 - 9º andar
CEP 04538-000 | São Paulo - SP
Tel 11 3549-6900

BRASÍLIA

SHIS QL 14, Conjunto 05 casa 01
CEP 71640-055 | Brasília - DF
Tel 61 3212-1200

BELO HORIZONTE

Rua Antônio de Albuquerque 194, sl 1601
CEP 30112-010 | Savassi | Belo Horizonte - MG
Tel 31 3029-7750

www.bermudes.com.br

Número do documento: 20081314523844300000326254176

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20081314523844300000326254176>

Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 13/08/2020 14:52:39

Num. 328086809 - Pág. 1

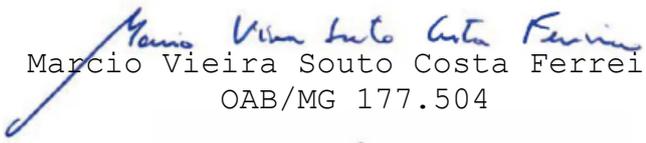


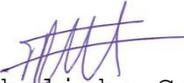
dos quesitos ali determinado, para 30 (trinta) dias úteis, na linha postulada pelos autores, tendo em vista a complexidade do exame da matéria.

Nestes termos,
P. deferimento.

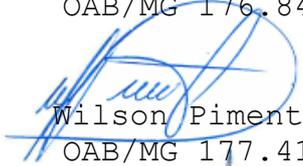
Belo Horizonte, 13 de agosto de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465


Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

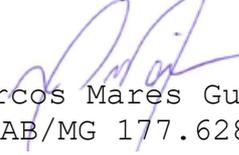

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848


Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611


Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418


Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466


Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420


Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628


Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420


Carolina Simoni
OAB/MG 177.419


Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830


Paola Prado
OAB/RJ 210.891


Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Justiça de Primeira Instância

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE BELO HORIZONTE
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 (Chamada 20)

Tendo em vista a complexidade da matéria, defiro os pedidos das Instituições de Justiça (ID 306081794) e da Vale S.A. (ID 328086809) e concedo a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Justiça de Primeira Instância

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE BELO HORIZONTE
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 (Chamada 20)

A proposta nº 20 apresentada e recomendada pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG tem por objeto as análises ecotoxicológicas de sedimentos.

No dia 19 de agosto de 2020 deferi (ID 388113403) os pedidos das Instituições de Justiça (ID 306081794) e da Vale S.A. (ID 328086809) e concedi a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Assim sendo, tendo em vista que os pesquisadores foram apresentados e nada que mereça reparo foi apontado, portanto APROVO a proposta de pesquisa apresentada pelo Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP do projeto proposto para a Chamada 20, determinando que a Vale S.A. faça depósito da quantia correspondente a R\$ 680.879,24 (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos) para a conta bancária 960.629-7, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP, no prazo de cinco dias, ou, decorrido o prazo sem comprovação do depósito ou manifestação da parte ré, determino desde já a transferência do montante acima, do dinheiro à disposição do Juízo.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



EXCELENTÍSSIMO SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG

Ref.: Autos nº 5103732-02.2020.8.13.0024

O MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pelos Promotores de Justiça infra-assinados, nos autos da presente **AÇÃO CIVIL PÚBLICA**, vem à presença de Vossa Excelência, manifestar-se nos termos que seguem.

Em decisão do dia 19 de agosto de 2020, foram deferidos os pedidos das Instituições de Justiça e da Vale S.A., tendo o Juízo concedido a extensão do prazo para apresentação dos quesitos para 30 (trinta) dias.

Quanto à Chamada Pública nº 25, informa o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) que se encontra anexa a Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020, cujo teor é nesta oportunidade ratificado *in totum* pelo *parquet*.

Além das conclusões fruto da análise das chamadas pela AECOM, na condição de assistente técnica do MPMG, são apresentados pela empresa quesitos a serem respondidos pelo Perito Judicial. Segue-se a exposição dos pontos principais das conclusões apresentadas pela AECOM, assim como os quesitos elaborados, relativos à chamada nº 25.

Chamada nº 25:

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 25 da UFMG é bastante detalhada. As análises de metais e metaloides serão executadas no complexo multi-laboratorial do Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da UFMG. Os laboratórios do CRA estão em adequação para acreditação de ensaios segundo a Norma Brasileira ISO 17025, como também para validação dos ensaios propostos, de acordo com as normas do



INMETRO. A Chamada 25 apresenta ainda a listagem dos equipamentos disponíveis para utilização da equipe executora.

A metodologia fornece informações sobre a área de abrangência da coleta de dados e compreende 19 municípios selecionados entre Brumadinho e a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo. O material biológico coletado será de origem da fauna silvestre e doméstica. É apresentado o número estimado de 12.219 animais, oriundos de coletas das Chamadas 05, 06 e 07. Programa similar é previsto no contexto do Programa de Monitoramento da Biodiversidade proposto pela VALE, ainda não iniciado e em aguardo das autorizações a serem emitidas pelos órgãos ambientais para captura e coleta de materiais da fauna silvestre.

Quesitos:

- Pedese esclarecer como será diferenciada a contaminação exógena e endógena nas estruturas de pelos e penas, selecionadas para determinação da presença e concentração de metais e metaloides em animais silvestres e domésticos;
- Pedese esclarecer a ausência de exames de urina para analisar a presença e concentração de metais e metaloides em animais domésticos;
- Pedese esclarecer se será correlacionada, para os animais silvestres, a presença e concentração de metais e metaloides com seus habitats, com a finalidade de avaliar se os espécimes com hábito aquático e/ou semiaquático estão mais propensos à contaminação;
- Pedese esclarecer se será correlacionada a contaminação detectada nas amostras com os hábitos alimentares dos espécimes, com a finalidade de avaliar a rede trófica e as possibilidades de biomagnificação;
- Pedese esclarecer as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação dos metais e metaloides analisados;
- Pedese esclarecer se, no prazo definido, foi considerada que a origem das amostras está vinculada a outras três chamadas.

Desta forma, o MPMG requer que seja determinado ao Comitê de Assessoramento do Juízo (UFMG), na qualidade de perito do r. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, o atendimento aos quesitos apresentados pelo MPMG e a consideração dos dados já produzidos e ainda em produção pelos programas acima mencionados.



Nestes termos, pede deferimento.

Belo Horizonte, 22 de setembro de 2020.

ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI

Promotora de Justiça
Coordenadora do Centro de Apoio
Operacional do Meio Ambiente – Caoma
Coordenadora da FT-Brumadinho

LUCIANA IMACULADA DE PAULA

Promotora de Justiça
Coordenadora Estadual de Defesa da Fauna *em*
colaboração no Caoma

ANDRÉ SPERLING PRADO

Promotor de Justiça
Coordenador da CIMOS

FLÁVIO ALEXANDRE CORREA MACIEL

Promotor de Justiça
15ª Promotoria de Justiça da Comarca de Belo
Horizonte



Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2020

Nome do Projeto: **Auditoria Técnica e Ambiental Independente das atividades em curso pela VALE no Complexo Paraopeba em decorrência da ruptura da Barragem B-I da Mina de Córrego do Feijão, em atendimento à solicitação do Ministério Público de Minas Gerais.**

Cliente: VALE S.A.

Número do Contrato: 5500059099 – Assinado em 15 de março de 2019

Diretor Técnico do Projeto: Luiz Eduardo Vilas Boas

Projeto:

Diretor do Contrato: Caio Prado

Aos Cuidados: MPMG: Dra. Andressa de Oliveira Lanchotti – Promotora de Justiça

Assunto: Análise e quesitos das Chamadas de Projeto Brumadinho 8, 12, 17-19, 18-21, 20, 25, 26, 30, 37 e 58



Sumário

1.	Introdução.....	3
2.	5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8	4
3.	5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12	8
4.	5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19.....	11
5.	5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21.....	13
6.	5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20	16
7.	5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25	18
8.	5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26	20
9.	5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37	22
10.	5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38	25
11.	5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58	27

Índice de Figuras

Figura 1 – Plano Amostral 1 – Coleta de solos e rejeitos	4
Figura 2 – Desenhos amostral vistas tridimensional (1A) e bidimensional (1B)	5
Figura 3 – Desenhos amostral nas áreas das barragens B-IV e B-IV_A.	5



1. Introdução

Excelentíssima Promotora de Justiça Andressa de Oliveira Lanchotti,

Vimos, através desta, apresentar os quesitos técnicos, sugeridos pela AECOM, para os quais deve haver atendimento na implantação dos diversos programas que são objeto das Chamadas de Projeto Brumadinho emitidas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) listadas a seguir:

- ACP 5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8;
- ACP 5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12;
- ACP 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19;
- ACP 5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21;
- ACP 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20;
- ACP 5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25;
- ACP 5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26;
- ACP 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37;
- ACP 5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38;
- ACP 5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58.

A UFMG é a entidade elegida para atuar como Perita Independente para auxílio das decisões do juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte no caso do Projeto Brumadinho.



2. 5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8

2.1. Descrição

Coleta de amostras de solos e rejeitos na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, Brumadinho – MG, de acordo com os planos amostrais 1 e 2, descritos a seguir.

2.1.1. Coleta de solos e rejeito conforme o anexo IV da chamada publica (plano amostral 1)

As coletas deverão ser realizadas conforme os pontos de coletas descritos no ANEXO IV para as coletas de solos e rejeito. Assim, em conformidade com o referido anexo, a coleta deverá ser realizada nos 140 pontos, em duas profundidades, sendo estas de 0-20 cm e de 20-40 cm, com 4 repetições, totalizando 1.120 amostras.

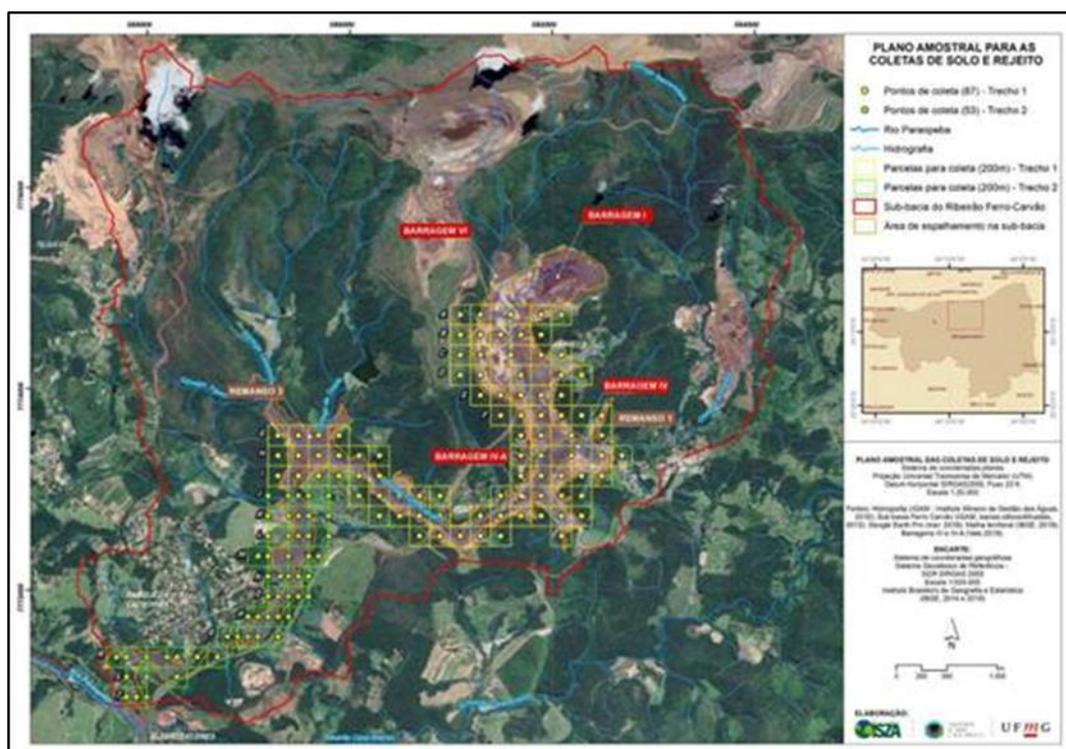


Figura 1 – Plano Amostral 1 – Coleta de solos e rejeitos

2.1.2. Coleta de rejeito nas barragens B-I, B-IV e B-IV_A conforme o anexo V da chamada publica (plano amostral 2)

A área de coleta de rejeitos está dividida em duas: (1) área da Barragem B-I, (2) área das Barragens B-IV e B-IV_A.

2.1.2.1. Coleta de rejeito na barragem B-I

Para a região da B-I está prevista a coleta de 521 amostras em 97 pontos de perfuração com profundidade de coleta variando de 0 a 20 metros, discretizados em 0 a 0,2 m; 4 a 5 m; 9 a 10 m, 14 a 15 m e 19 a 20 metros.



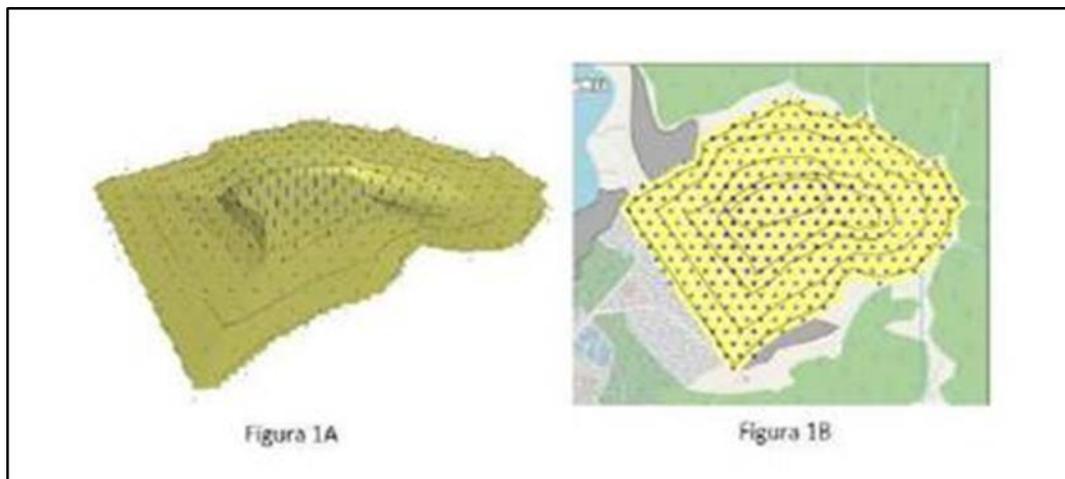


Figura 2 – Desenhos amostral vistas tridimensional (1A) e bidimensional (1B)

2.1.2.2. Coleta de rejeito nas barragens B-IV e B-IV_A

Para a região das barragens B-IV e B-IV_A, foram definidos 78 pontos de amostragens e 7 pontos em profundidade de aproximadamente 10 metros. Para os pontos de amostragem em profundidade foram estimadas 28 amostras, sendo 4 profundidades para cada dos 7 pontos em profundidade. O total de amostra estimada é de 106 amostras.



Figura 3 – Desenhos amostral nas áreas das barragens B-IV e B-IV_A.

2.2. Objetivo Geral

Coleta de amostras de solos e de rejeito, conforme os planos amostrais, na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, para as futuras análises físicas, de fertilidade e mineralogia destes materiais, assim como a determinação de metais, metaloides e compostos orgânicos.



2.2.1. Objetivos Específicos

As coletas deverão ser realizadas considerando-se que serão utilizadas para obtenção dos seguintes parâmetros:

- Químicos (metais, metaloides e compostos orgânicos);
- Fertilidade (macro e micropoluentes);
- Físicos (teor de areia, silte e argila etc.).

2.3. Prazo

6 meses.

2.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$2.068.000,00.

2.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 08 da UFMG é bem detalhada. Apresenta de forma clara os Objetivos, Escopo e Prazo do projeto, bem como a metodologia proposta a ser utilizada.

A AECOM observa que os pontos de amostragens rasos podem sofrer interferência das atividades de busca e retirada de rejeito e a região está em constante modificação do seu terreno. Desta forma, sugere-se reavaliar o procedimento nas regiões dentro da mancha de rejeito.

No edital é descrito “Caso ocorra impedimento, ou seja, constatado risco de acesso às áreas das coletas, o fato deverá ser reportado ao CTC, que será o responsável por analisar as possibilidades de ajustes ao plano amostral, para proceder com as coletas. Em caso de problemas relacionados, estritamente, aos pontos de coleta (ex.: dificuldades de aprofundamento em função de algum objeto enterrado), a equipe proponente terá autonomia para fazer os ajustes necessários, sendo que estes deverão ser descritos e justificados no relatório final”. De acordo com o transcrito acima e devido ao fato que atualmente existem partes do anfiteatro da B-I que são instáveis e oferecem risco quando ao deslizamento de rejeito, em uma análise preliminar, já se pode inferir que os pontos de amostragem de rejeitos sofrerão uma diminuição drástica de quantidade. Como os pontos de amostragem na barragem B-I foram definidas por algoritmo, questiona-se como serão tratados estes os pontos caso seja confirmada a inviabilidade da coleta e se esta impossibilidade poderá inviabilizar o tratamento estatístico.

2.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se os pontos de amostragem de rejeitos na barragem B-IV e B-IV_A foram sobrepostos aos últimos levantamentos planialtimétricos da VALE para o complexo. Esta sobreposição é importante porque houve movimentação de rejeitos nas atividades de busca

por parte dos Corpo de Bombeiros de Minas Gerais e na retirada de rejeito para a destinação final;

- ✓ Pede-se, para a coleta de solos e rejeito, conforme o anexo IV da chamada pública (plano amostral 1), a verificação dos pontos dos transectos quanto à possibilidade de haver fragilidade em se classificar o material coletado enquanto rejeito apenas, ou por rejeito + solo, já que para cada transecto estão inclusos dois pontos em áreas não impactadas pelo rompimento (áreas de referência), diametralmente oposto em cada margem do espalhamento; dois pontos opostos, na área de espalhamento; e, por fim, um único ponto central, diretamente no espalhamento, por onde passou o rejeito extravasado. Como recomendação, a caracterização se é solo, rejeito ou solo + rejeito, deverá ser posterior ao procedimento de coleta;
- ✓ Pede-se esclarecer se os testemunhos não deveriam ir até o solo natural, ou se serão mantidas as profundidades pré-definidas nas profundidades de 0 a 0,2 m; 4 a 5 m; 9 a 10 m, 14 a 15 m e 19 a 20 m, sendo coletados apenas rejeito;
- ✓ Pede-se esclarecer a necessidade de amostras deformadas e indeformadas em profundidade e qual seria o seu objetivo;
- ✓ Pede-se esclarecer como se dará o controle de qualidade ao longo da amostragem, transporte e armazenamento.



3. 5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12

3.1. Descrição

Coleta e análise físico-química de material particulado atmosférico.

3.2. Objetivo Geral

Avaliar a qualidade do ar nas proximidades da área de espalhamento do rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I de Brumadinho, segundo plano amostral (ANEXO IV), a partir da determinação de parâmetros PTS (partículas totais em suspensão), material particulado MP10 e material particulado MP2,5, conforme Resolução CONAMA 491/2018, bem como a presença de compostos inorgânicos e orgânicos nos materiais coletados.

3.2.1. Objetivos Específicos

- *Revisar o plano amostral e ajustar a frequência de amostragem;*
- *Instalar e operar sistemas de monitoramento, considerando a operação intermitente entre os pontos de amostragem;*
- *Quantificar o material particulado (PTS, MP10, MP2,5) coletado durante o período de amostragem por meio da análise gravimétrica;*
- *Realizar análise morfológica de amostras previamente selecionadas utilizando microscópio eletrônico de varredura (MEV);*
- *Identificar e quantificar a composição química do material particulado por meio de técnicas analíticas (cromatografia gasosa, cromatografia iônica, espectrometria por fluorescência de raios X por reflexão total, espectrometria de massa por plasma indutivamente acoplado e Transmitância termo-óptica);*
- *Estimar o balanço de massa do material particulado a partir da composição química identificada;*
- *Realizar simulação meteorológica para o ano completo de 2020 e para o mesmo período da coleta do material particulado;*
- *Elaborar o inventário de fontes dos poluentes atmosféricos para ser aplicado no período da coleta do material particulado;*
- *Validar a modelagem numérica utilizando os dados coletados na campanha experimental;*
- *Realizar simulação da qualidade do ar para avaliar os níveis de concentrações de material particulado em toda área de Brumadinho;*
- *Realizar um estudo de fator de risco para câncer de pulmão por meio da análise de benzo(a)pireno equivalente e de índice de mortalidade através de dados do SUS-MS;*
- *Elaborar relatórios técnicos (parciais e final) contendo os resultados obtidos de concentração em massa nas coletas de material particulado relacionando-as de maneira integrada com os resultados obtidos para a caracterização físico-química, assim como da modelagem numérica.*



3.3. Prazo

12 meses.

3.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 1.998.125,61.

3.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 12 da UFMG é muito bem detalhada, já tendo sido readequada e encontrando-se em fase de subprojeto finalizado em julho de 2020, integrando o conjunto de questionamentos realizados pelo CTC Brumadinho – UFMG.

Apresenta de forma clara os Objetivos, Escopo e Prazo do projeto, bem como a metodologia proposta a ser utilizada. O subprojeto prevê essencialmente a realização de análises químicas e morfológicas de Material Particulado coletado diariamente por meio de amostradores de médio e grande volume (AMV e AGV) ao longo de dois meses de estiação em Brumadinho totalizando 130 amostras de PTS (filtros de quartzo), 130 amostras de MP10 (filtros de PTFE e quartzo) e 130 amostras de MP2,5 (filtros de PTFE e quartzo). Esses dados permitirão a construção de um balanço de massa do material particulado através das medições de metais, íons e material carbonáceo, especificação dos compostos orgânicos voláteis presentes no MP2,5 e morfologia das partículas de MP10. A análise integrada desses dados fornecerá subsídios para realização de uma avaliação mais crítica em relação à presença de orgânicos carcinogênicos e teratogênicos no Material Particulado.

O escopo também prevê o levantamento das fontes para criação de um inventário durante o período de coletas e por fim propõe a realização de uma modelagem matemática tridimensional de qualidade do ar com o modelo *Community Multiscale Air Quality Model* (CMAQ – meteorológico, de emissões e químico de transporte) trazendo como produto final as concentrações atmosféricas de material particulado, explorando reações químicas entre poluentes e as características da atmosfera da região.

Por fim, será realizada uma avaliação de risco à saúde devido à presença de HPAs no ar atmosférico tendo como indicador o benzo(a)pireno pelo seu maior potencial carcinogênico.

Todas as metodologias estão apoiadas em legislação brasileira ou ainda em normas e protocolos internacionais de melhores práticas (EPA, ASTM).

Quando analisado o objetivo do trabalho, é de entendimento da AECOM, que este também será amplamente atendido através do desenvolvimento do Estudo de Riscos à Saúde Humana e ao Meio Ambiente para os 22 municípios atingidos pelo rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A da Mina de Feijão, em Brumadinho/MG, já iniciado e que também faz parte do escopo de auditoria da AECOM.

Para uma conclusão definitiva, a AECOM sugere que sejam utilizados os dados medidos de Material Particulado desde junho de 2019 nas estações convencionais operadas pela VALE e situadas no



município de Brumadinho (Córrego do feijão, parque da Cachoeira e Pires) e divulgados no site da FEAM por meio do IQAR.

3.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer como as análises propostas na Chamada 12 pretendem medir o impacto na qualidade do ar decorrente do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A e das obras de reparação em implementação na bacia do rio Paraopeba uma vez que não está prevista a comparação dos resultados da presente análise com o cenário pré-rompimento;
- ✓ Pede-se esclarecer como o estudo irá inventariar o conjunto de fontes existentes na região;
- ✓ Pede-se esclarecer o fato de ter sido considerada como única fonte ativa de Material Particulado a zona da mancha exposta dado que também existem os impactos provenientes das obras emergenciais em curso, fonte de geração de MP na região;
- ✓ Pede-se esclarecer a delimitação de área de abrangência do estudo uma vez que as margens do rio Paraopeba apresentam significativos depósitos de rejeito, fato este que foi agravado após as cheias e inundações ocorridas em janeiro e fevereiro de 2020;
- ✓ Pede-se esclarecer se a localização dos pontos selecionados para coleta de Material Particulado levou em consideração a área que pode vir a ser impactada pelo transporte eólico;
- ✓ Pede-se esclarecer a exclusão dos 3 pontos de monitoramento inicialmente selecionados;
- ✓ Pede-se esclarecer se, no entendimento da UFMG, a coleta quinzenal de material será suficiente para obtenção de material em quantidade satisfatória para a realização das análises químicas previstas.



4. 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19

4.1. Descrição

Trabalho relacionado ao processo judicial n. 5095951-26.2020.8.13.0024 para determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimento da Bacia do Rio Paraopeba de forma a caracterizar as contaminações provenientes do espelhamento do rejeito de processo de mineração de ferro procedente do rompimento da Barragem B-I, do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

4.2. Objetivo Geral

Avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

4.2.1. Objetivos Específicos

- *Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- *Determinar qualitativamente e, se possível, quantitativamente a presença de contaminantes orgânicos tóxicos que não constem nas Normas CONAMA 357 e 454, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- *Após a entrega dos resultados dos relatórios parciais com os resultados obtidos e recebimento do georreferenciamento das amostras do CTC-UFMG, comparar os resultados obtidos com os valores-guia de qualidade das Normas CONAMA 357 e 454. Utilizar gráficos e métodos estatísticos para interpretação dos dados obtidos, em conjunto com os resultados provenientes de outros subprojetos no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;*
- *Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024), que tramitam perante o Juízo da Página 4 de 31 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.*

4.3. Prazo

13 meses.

4.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 1.017.482,00.



4.5. Análise da AECOM

No entendimento da AECOM, são necessários, no mínimo, 2 anos hidrológicos para não ter como base casos climáticos extremos, como o presenciado na bacia do Paraopeba nos anos hidrológicos de 2014/2015, de extrema estiagem, e 2019/2020, de extrema pluviosidade, por exemplo. Diante do exposto, um plano de amostragem com 44 pontos de coleta de água ao longo da bacia do Paraopeba e pelo prazo de 11 meses, totalizando 484 amostras, poderá não apresentar um base de dados suficiente para que para o monitoramento apresente resultados com significância estatística adequada.

Para o plano de amostragem de sedimentos, estão previstas 88 amostras, divididas em 2 períodos, com 44 amostras cada. Na análise da AECOM, este quantitativo poderá não ser suficiente para a avaliação dos contaminantes orgânicos. A amostragem de 2 períodos de coletas apresentará 2 fotografias estáticas dos contaminantes na bacia do rio Paraopeba e não apresentará o comportamento dinâmico, caso houver, ao longo da bacia do rio Paraopeba. A AECOM recomenda que a coleta para amostra de sedimentos seja realizada por, no mínimo, de 4 períodos, totalizando 2 anos hidrológicos. Note-se que, pelas características de uso e ocupação de solo da bacia do Paraopeba, os compostos orgânicos presentes nos sedimentos serão de origem industrial/doméstica e de agrícola/pecuária, entre outros, apresentando comportamentos que poderão ser sazonais e por um pequeno período, que poderão ter efeitos sinérgicos com o transporte de rejeito ao longo do rio Paraopeba.

4.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d'água;
- ✓ Pede-se esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;
- ✓ Pede-se esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do rio Paraopeba;
- ✓ Pede-se esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados, tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água.



5. 5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21

5.1. Descrição

Trabalho relacionado ao processo judicial nº. 5095953-93.2020.8.13.0024 para determinação de metais e metaloides em amostras de água superficial e sedimento da Bacia do Rio Paraopeba de forma a caracterizar as contaminações provenientes do espelhamento do rejeito de processo de mineração de ferro procedente do rompimento da Barragem B-I, do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

5.2. Objetivo Geral

Avaliação da presença e distribuição de contaminantes inorgânicos em águas superficiais e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

5.2.1. Objetivos Específicos

- Determinar contaminantes inorgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- Após a entrega dos resultados dos relatórios parciais com os resultados obtidos e recebimento do georreferenciamento das amostras do CTC-UFMG, comparar os resultados obtidos com os valores-guia de qualidade das Normas CONAMA 357 e 454. Utilizar gráficos e métodos estatísticos para interpretação dos dados obtidos, em conjunto com os resultados provenientes de outros subprojetos no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;*
- Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024), que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis;*
- Avaliar os resultados obtidos, sempre que pertinente, de acordo com a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde;*
- Realizar o preparo das amostras de água superficial segundo os métodos descritos no Standard Methods the Examination of Water and Waste Water (SMWW), sugeridos no edital da presente chamada;*
- Realizar o preparo das amostras de sedimentos segundo os métodos da Environmental Protection Agency (EPA) 3050B, 3051A ou 3052 e as determinações dos elementos segundo SMWW 3120B, 3125B ou EPA 6010D, 6020B e 200.8;*
- Realizar testes de proficiências junto às Redes Metrológicas do país para certificação da qualidade dos ensaios realizados no CRA;*
- Desenvolver os métodos em conformidade com parâmetros de gestão de qualidade estabelecidos pelo Centro de Referência Ambiental (CRA);*

- Validar os métodos, quando necessário;
- Verificar se nas amostras de água superficial da Bacia do Rio Paraopeba são encontrados elementos terra rara e quantificá-los por ICP OES ou ICP-MS;
- Realizar a especiação de as nas amostras de sedimento, quando os valores excederem os limites da norma;
- Quantificar as espécies aniônicas presentes das amostras de água superficial por cromatografia de íons;
- Realizar o tratamento dos dados aplicando-se ferramentas quimiométricas de agrupamento de dados, PCA e HCA, para evidenciar similaridades entre as amostras, parâmetros de agrupamento e correlações entre parâmetros medidos.

5.3. Prazo

13 meses.

5.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 856.432,87.

5.5. Análise da AECOM

No entendimento da AECOM, são necessários, no mínimo, 2 anos hidrológicos para não ter como base casos climáticos extremos, como o presenciado na bacia do Paraopeba nos anos hidrológicos de 2014/2015, de extrema estiagem, e 2019/2020, de extrema pluviosidade, por exemplo. Diante do exposto, um plano de amostragem com apenas 44 pontos de coleta de água ao longo da bacia do Paraopeba e pelo prazo de 11 meses, totalizando 484 amostras, poderá não apresentar um base de dados suficiente para que para o monitoramento apresente resultados com significância estatística adequada.

Para o plano de amostragem de sedimentos, estão previstas 88 amostras, divididas em 2 períodos, com 44 amostras cada. Na análise da AECOM, este quantitativo poderá não ser suficiente para a avaliação dos contaminantes orgânicos. A amostragem de 2 períodos de coletas apresentará 2 fotografias estáticas dos contaminantes na bacia do rio Paraopeba e não apresentará o comportamento dinâmico, caso houver, ao longo da bacia do rio Paraopeba. A AECOM recomenda que a coleta para amostra de sedimentos seja realizada por, no mínimo, de 4 períodos, totalizando 2 anos hidrológicos.

5.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;
- ✓ Pede-se esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais



como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos inorgânicos das águas superficiais da bacia do rio Paraopeba;

- ✓ Pede-se esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água;
- ✓ Pede-se confirmar qual o prazo mínimo de monitoramento e coletas de águas superficiais, visto que, usualmente, para o estabelecimento do perfil de potabilidade nas águas superficiais e segundo o anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, deve-se monitorar a qualidade de água por, no mínimo, 24 meses.



6. 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20

6.1. Descrição

Análises ecotoxicológicas em sedimentos.

6.2. Objetivo Geral

Realizar ensaios ecotoxicológicos em amostras de sedimentos do Ribeirão Ferro-Carvão e do Rio Paraopeba.

6.2.1. Objetivos Específicos

- *Interpretar os dados obtidos, em conjunto com dados obtidos em outros Subprojetos (Chamadas) do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;*
- *Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.*

6.3. Prazo

12 meses.

6.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 618.981,14.

6.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 20 da UFMG é muito bem detalhada. Apresenta de forma clara os objetivos, escopo, prazo do projeto e a metodologia a ser aplicada, bem como o planejamento e a estrutura necessárias para o cumprimento do estudo. Com base nos experimentos que serão desenvolvidos utilizando-se organismos-testes (*Hyalella* sp. e *Salmonella thyphimurium*) expostos a diferentes concentrações de amostras, será possível observar, quando houver, os efeitos provocados por substâncias tóxicas do sedimento. Ressalta-se que a coleta dos sedimentos será realizada pelo Subprojeto da Chamada 09. A distribuição dos pontos de amostragem ao longo do rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão possibilitará traçar um diagnóstico dos impactos do rompimento das barragens sobre a qualidade do sedimento.

6.5.1. Quesitos

- ✓ *Pede-se esclarecer quais serão as fontes das cepas de *Salmonella thyphimurium* e os cultivos de *Hyalella* sp. que serão utilizadas nos ensaios laboratoriais;*



- ✓ Pede-se esclarecer como se dará a consideração dos grupos de parâmetros que possam estar relacionados ao rejeito extravasado das referidas barragens;
- ✓ Pede-se esclarecer como será avaliada a representatividade do número amostral, a fim de esclarecer a relação de causa e efeito entre o rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, e a contaminação do sedimento dos trechos que serão estudados;
- ✓ Pede-se esclarecer quais serão as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação de metais.



7. 5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25

7.1. Descrição

Padronização, validação e determinação da presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos na bacia do Rio Paraopeba, relacionados ao processo judicial n. 5103732-02.2020.8.13.0024, deflagrado pelo desastre do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

A presente chamada tem interação com as chamadas 5036393-26.2020.8.13.0024_CHAMADA 5, 5036446-07.2020.8.13.0024_CHAMADA 6 e 5036469-50.2020.8.13.0024_CHAMADA 7. O material biológico em análise será de origem de coletas realizadas no desenvolvimento destas três chamadas.

7.2. Objetivo Geral

A proposta objetiva determinar a presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos na bacia do Rio Paraopeba.

7.2.1. Objetivos Específicos

- *Desenvolvimento e validação de métodos de “varredura” para detecção (identificação) de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos: pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal;*
- *Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para quantificação de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos: pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal;*
- *Determinação da presença e concentração de metais e metaloides nas matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos (pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal) nas chamadas de coleta nº 5/2019, 6/2019 e 7/2019;*
- *Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação por metais e metaloides na vida de animais silvestres, na saúde dos animais domésticos e na saúde humana.*

7.3. Prazo

10 meses.

7.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 2.082.000,00.



7.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 25 da UFMG é bastante detalhada. As análises de metais e metaloides serão executadas no complexo multi-laboratorial do Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da UFMG. Os laboratórios do CRA estão em adequação para acreditação de ensaios segundo a Norma Brasileira ISO 17025, como também para validação dos ensaios propostos, de acordo com as normas do INMETRO. A Chamada 25 apresenta ainda a listagem dos equipamentos disponíveis para utilização da equipe executora.

A metodologia fornece informações sobre a área de abrangência da coleta de dados e compreende 19 municípios selecionados entre Brumadinho e a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo. O material biológico coletado será de origem da fauna silvestre e doméstica. É apresentado o número estimado de 12.219 animais, oriundos de coletas das Chamadas 05, 06 e 07.

Programa similar é previsto no contexto do Programa de Monitoramento da Biodiversidade proposto pela VALE, ainda não iniciado e em aguardo das autorizações a serem emitidas pelos órgãos ambientais para captura e coleta de materiais da fauna silvestre.

7.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer como será diferenciada a contaminação exógena e endógena nas estruturas de pelos e penas, selecionadas para determinação da presença e concentração de metais e metaloides em animais silvestres e domésticos;
- ✓ Pede-se esclarecer a ausência de exames de urina para analisar a presença e concentração de metais e metaloides em animais domésticos;
- ✓ Pede-se esclarecer se será correlacionada, para os animais silvestres, a presença e concentração de metais e metaloides com seus habitats, com a finalidade de avaliar se os espécimes com hábito aquático e/ou semiaquático estão mais propensos à contaminação;
- ✓ Pede-se esclarecer se será correlacionada a contaminação detectada nas amostras com os hábitos alimentares dos espécimes, com a finalidade de avaliar a rede trófica e as possibilidades de biomagnificação;
- ✓ Pede-se esclarecer as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação dos metais e metaloides analisados;
- Pede-se esclarecer se, no prazo definido, foi considerada que a origem das amostras está vinculada a outras três chamadas.



8. 5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26

8.1. Descrição

Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do rio Paraopeba.

8.2. Objetivo Geral

Determinação da presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas em peixes da bacia do rio Paraopeba.

8.2.1. Objetivos Específicos

- *Desenvolvimento e validação de um método de “varredura” para detecção (identificação) de metais e metaloides nas matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;*
- *Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para quantificação de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;*
- *Determinação da presença e concentração de metais e metaloides nas matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes na chamada de coleta nº 4/2019;*
- *Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação do pescado por metais e metaloides.*

8.3. Prazo

4 meses.

8.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 340.770,93.

8.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 26 da UFMG é bem descrita. Apresenta de forma clara os objetivos, escopo e descrição das metodologias laboratoriais propostas a serem utilizadas. Serão coletados peixes pelo Subprojeto 04 e 750 amostras de musculatura/filé e vísceras serão submetidas a presença e determinação de metais e metaloides, utilizando o Centro de Referência Ambiental (CRA) da UFMG. Entende-se que a equipe executora do subprojeto seja responsável por todas as avaliações e análises dos resultados propostos.

A padronização e validação dos métodos analíticos deverão estar de acordo com os manuais amplamente reconhecidos e utilizados nacional e internacionalmente, e assim, ser produzido relatório de validação e desempenho para os métodos desenvolvidos para cada elemento. Caberá à CTC analisar tais relatórios e, posteriormente, entregar o material a ser analisado “às cegas”. Desta forma,



pretende-se obter informações que possibilitarão um diagnóstico dos impactos do rompimento das barragens sobre a comunidade de peixes que compõem o rio Paraopeba.

8.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se, no entendimento da UFMG, quatro pontos de amostragem serão suficientes para representar o efeito da entrada de rejeito em toda a área afetada;
- ✓ Pede-se esclarecer se será considerado o fator sazonalidade para obtenção das amostras;
- ✓ Pede-se esclarecer quais os critérios utilizados para selecionar os parâmetros considerados para os peixes;
- ✓ Pede-se esclarecer a ausência das análises de brânquias, para avaliação de possível contaminação em relação aos metais;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão acondicionadas as amostras provindas do Subprojeto da Chamada 04, que serão utilizadas para as análises desta Chamada 26;
- ✓ Pede-se esclarecer a viabilidade de utilização das amostras acondicionadas pelo Subprojeto da Chamada 04 para a metodologia que será empregada na Chamada 26;
- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerado um estudo de dieta alimentar de todas as espécies que serão coletadas no estudo na Chamada 04;
- ✓ Pede-se esclarecer como será realizada a coleta de material biológico para a determinação de metais e metaloides em peixes de pequeno porte;
- ✓ Pede-se esclarecer quais serão as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação de metais.



9. 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37

9.1. Descrição

Considerando a saúde das populações expostas, direta ou indiretamente ao rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, existe grande probabilidade da ocorrência ou aumento de problemas como doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele entre outros. Esta proposta de pesquisa pretende mapear estas ocorrências a partir de dados federais.

9.2. Objetivo Geral

Determinar o perfil epidemiológico de morbimortalidade, na população de referência, no período de 2010 a 2019 (10 anos).

9.2.1. Objetivos Específicos

- *Identificar os tipos e a frequência de doenças, na população de referência, no período indicado;*
- *Estimar as taxas de morbimortalidade da população de referência, no período indicado;*
- *Analisar possíveis associações com variáveis socioeconômicas e demográficas;*
- *Analisar a existência de clusters de morbimortalidade na população de referência, no período indicado;*
- *Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.*

9.3. Prazo

6 meses.

9.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 380.000,00.

9.5. Análise da AECOM

Em termos da relação saúde, doença e toxicologia, o tempo da avaliação proposta vai contemplar as intoxicações agudas (que seriam as manifestações de saúde que ocorrem em até duas semanas após a exposição), as subcrônicas (que ocorrem entre duas semanas e 3 meses) e o crônica (cujos sinais e sintomas se manifestam depois de 3 meses da exposição ou até anos depois – que é o caso de doenças com características crônicas como o câncer, por exemplo). Do ponto de vista da avaliação dos efeitos do rompimento a longo prazo, seria necessário um estudo prospectivo, ou seja, do rompimento para adiante.



A AECOM entende, no contexto do rompimento da Barragem B-I, que caberia a inclusão dos agravos e eventos de saúde pública, uma vez que no edital é mencionado apenas a doença como foco do estudo. Estes três conceitos são definidos na Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016^[1], como segue abaixo:

^[1] Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências – https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html.

- *I – agravo: qualquer dano à integridade física ou mental do indivíduo, provocado por circunstâncias nocivas, tais como acidentes, intoxicações por substâncias químicas, abuso de drogas ou lesões decorrentes de violências interpessoais, como agressões e maus tratos, e lesão autoprovocada;*
- *III – doença: enfermidade ou estado clínico, independente de origem ou fonte, que represente ou possa representar um dano significativo para os seres humanos;*
- *V – evento de saúde pública (ESP): situação que pode constituir potencial ameaça à saúde pública, como a ocorrência de surto ou epidemia, doença ou agravo de causa desconhecida, alteração no padrão clínico epidemiológico das doenças conhecidas, considerando o potencial de disseminação, a magnitude, a gravidade, a severidade, a transcendência e a vulnerabilidade, bem como epizootias ou agravos decorrentes de desastres ou acidentes.*

9.5.1. Quesitos

- ✓ Pedese esclarecer o critério para a escolha das doenças consideradas no período indicado;
- ✓ Pedese esclarecer se poderão ser consideradas outras doenças que podem ter aumentado ou tido o surgimento após o rompimento da barragem, tais como aquelas oriundas do estresse;
- ✓ Pedese atenção às doenças do ponto de vista toxicológico, que podem ser omitidas devido à grande quantidade de informações que serão geradas;
- ✓ Pedese esclarecer os coeficientes e indicadores de morbimortalidade a serem considerados nas análises dos dados;
- ✓ Pedese esclarecer como serão considerados os dados como válidos;
- ✓ Pedese esclarecer como serão consideradas e tratadas as informações de bases de dados distintas;
- ✓ Pedese esclarecer qual será o software utilizado, modelos aplicados e análises estatísticas consideradas para o tratamento dos dados;
- ✓ Pedese esclarecer sobre a determinação de um município, com características socioeconômicas e demográficas semelhantes às do estudo pelos pesquisadores, para efeito de validação dos resultados;



- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerada a apresentação dos resultados em uma abordagem espaço temporal em comparação com os dados pré e pós rompimento da Barragem B-I no período indicado;
- ✓ Pede-se esclarecer sobre a identificação, qualificação e estimativa provável dos efeitos a longo prazo, uma vez que talvez não seja possível essa quantificação sem o reconhecimento dos fatores relacionados ao processo saúde-doença.



10. 5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38

10.1. Descrição

Considerando a saúde das populações expostas, direta ou indiretamente ao rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, existe grande probabilidade da ocorrência ou aumento de problemas como doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele entre outros. Esta proposta de pesquisa pretende mapear estas ocorrências a partir de dados estaduais.

10.2. Objetivo Geral

Analisar as condições de saúde e uso dos serviços da população de referência utilizando dados estaduais do e-SUS (SISAB), provenientes de atendimento na Atenção Básica (AB), no período 2015-2019.

10.2.1. Objetivos Específicos

- *Descrever os tipos e a frequência das queixas declaradas pela população de referência;*
- *Descrever os diagnósticos estabelecidos para as queixas declaradas;*
- *Descrever as condutas terapêuticas adotadas e desfechos na AB;*
- *Descrever a utilização do serviço de Atenção Básica, para as queixas declaradas;*
- *Analisar a evolução da morbimortalidade da população de referência, no período de 2015-2019;*
- *Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, na saúde da população atingida.*

10.3. Prazo

6 meses.

10.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 300.000,00.

10.5. Análise da AECOM

A AECOM considera que parte dos critérios considerados nessa proposta estão contemplados na Chamada Pública Interna Induzida nº 37/2020, sendo que os produtos previstos são os mesmos em ambos os editais, com a diferença da base de dados e o período de análise.



10.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer em relação aos produtos previstos, pois esses são iguais aos do edital 37. Contudo, os objetivos deste estudo têm uma relação entre os danos à saúde e a assistência à saúde;
- ✓ Pede-se esclarecer os critérios para a inclusão das queixas declaradas no período indicado;
- ✓ Pede-se esclarecer a classificação das queixas declaradas em condutas terapêuticas;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão considerados os dados como válidos;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão consideradas e tratadas as variáveis de interesse;
- ✓ Pede-se esclarecer qual será o software utilizado, modelos aplicados e análises estatísticas consideradas para o tratamento dos dados;
- ✓ Pede-se esclarecer sobre a determinação de um município, com características socioeconômicas e demográficas semelhantes às do estudo pelos pesquisadores, para efeito de validação dos resultados;
- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerada a apresentação dos resultados em uma abordagem espaço temporal em comparação com os dados pré e pós rompimento da Barragem B-I no período indicado.



11. 5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58

11.1. Descrição

Mapeamento e caracterização dos estabelecimentos agropecuários pertencentes à sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão antes e após o rompimento da Barragem B-I, da Mina Córrego do Feijão, Brumadinho – MG.

11.2. Objetivo Geral

Esta proposta tem como objetivo geral a identificação, o mapeamento e a caracterização dos estabelecimentos agropecuários na bacia do ribeirão Ferro-Carvão que tinham a agropecuária como atividade econômica principal antes e após o rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão e que foram afetados por esse evento. O material produzido subsidiará a seleção destes estabelecimentos para a aplicação da metodologia Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA), objeto central da Chamada 59.

11.2.1. Objetivos Específicos

- *Identificar e mapear todos os Estabelecimentos Agropecuários, pertencentes à sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, que tenham como atividade econômica principal a agropecuária, através dos dados de órgãos oficiais (p.ex. IBGE e INCRA), documentos das comunidades cadastradas, dispostos em associações de produtores rurais, prefeituras, secretarias e demais entidades que sejam detentoras desta modalidade de informação;*
- *Identificar e enumerar os tipos das principais atividades agropecuárias que foram impactadas pelo rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão em relação aos estabelecimentos identificados dentro da bacia do ribeirão Ferro-Carvão;*
- *Selecionar e delimitar os estabelecimentos que tiveram suas atividades agropecuárias impactadas em virtude do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, dentro da bacia do Ribeirão Ferro-Carvão;*
- *Realizar os mapeamentos multitemporais de cobertura e uso do solo em todos os estabelecimentos identificados, a partir do material desenvolvido na Chamada 02;*
- *Quantificar, em cada estabelecimento agropecuário identificado, a área atingida pelo rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, a partir do material desenvolvido na Chamada 02;*
- *Quantificar, na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, áreas que antes do rompimento eram destinadas às atividades agropecuárias e que foram atingidas pelo rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão;*
- *Gerar uma base de dados em formatos vetorial (do tipo shapefile) e matricial, incluindo os seus respectivos metadados, elaborados e utilizados durante todos os mapeamentos (tanto para os dados primários, quanto para os secundários que tenham sido usados, intermediários e finais), conforme os parâmetros oficiais cartográficos brasileiros;*



- *Prover informações (tabulares, vetoriais, matriciais e textuais) para alimentação da Plataforma Interativa (Chamada 01);*
- *Elaborar relatórios parciais (com 30 e 60 dias de projeto, após a assinatura do contrato) e final (passados 90 dias da assinatura do contrato), que sirvam como memorial descritivo de todos os procedimentos realizados e informações obtidas nesta chamada, como forma de contribuir com o acervo de estudos relacionados ao rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, para o Projeto Brumadinho – UFMG.*

11.3. Prazo

3 meses.

11.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R\$ 76.649,68.

11.5. Análise da AECOM

A delimitação dos estabelecimentos agropecuários afetados conforme definidos pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2017) e das atividades produtivas nos momentos pré e pós rompimento com o nível de detalhe proposto pela chamada 58, incluindo validação *in loco*, tende a permitir diagnosticar e avaliar o impacto do rompimento sobre os estabelecimentos e sobre a produtividade agropecuária da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, com seus prováveis reflexos sobre a cadeia de suprimentos e distribuição de produtos ali gerados.

A AECOM reconhece a dependência deste projeto em relação a Chamada 2, que deverá estar concluída e aprovada para viabilizar o desenvolvimento dos produtos previstos nesta Chamada 58.

11.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer como serão tratadas e esclarecidas eventuais sobreposições entre diferentes propriedades e estabelecimentos agropecuários;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão tratados os estabelecimentos agropecuários que sofreram impacto pelas obras emergenciais ou de reparação da bacia ao longo dos meses após rompimento da barragem B-I.



Atenciosamente,



VICENTE MELLO
Executive Director / Diretor Executivo



CAIO PRADO
Infrastructure Director / Diretor de Infraestrutura



LUIZ EDUARDO FARIAS VILLAS BÔAS
Technical Director / Diretor Técnico



RODRIGO ALBERNAZ
Project Manager / Gerente de Projetos



Petição em anexo.



SERGIO BERMUDES

ADVOGADOS

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO

RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MÁTHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THÁIS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCEPE
MÁTHEUS SOUBHIA SANCHES

JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MÁTHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA

RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS
DE BELO HORIZONTE – MG

Processo nº 5103712-11.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da
ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de
tratar da Chamada Pública de Projeto da UFMG nº 20, vem, por seus
advogados abaixo assinados, em atenção aos r. despachos de IDs 269866809
e 388113403, indicar como seu assistente técnico a Universidade Federal
de Lavras, representada pelo Sr. Vice Reitor José Roberto Soares
Scolforo, que pode ser contatado no telefone (35) 3829-1502, e através
do e-mail reitoria@ufla.br e josescolforo@gmail.com, tendo como
endereço o Campus Universitário, Prédio da Reitoria, Lavras, Minas
Gerais, CEP 37200-900.

RIO DE JANEIRO
Praça XV de Novembro, 20 - 7º e 8º andares
CEP 20010-010 | Centro | Rio de Janeiro - RJ
Tel 21 3221-9000

SÃO PAULO
Rua Prof. Atílio Innocenti, 165 - 9º andar
CEP 04538-000 | Itaim Bibi | São Paulo - SP
Tel 11 3549-6900

BRASÍLIA
SHIS QL, 14 - Conjunto 05 - casa 01
CEP 71640-055 | Brasília - DF
Tel 61 3212-1200

BELO HORIZONTE
Rua Antônio de Albuquerque, 194 - Sala 1601
CEP 30112-010 | Savassi | Belo Horizonte - MG
Tel 31 3029-7750

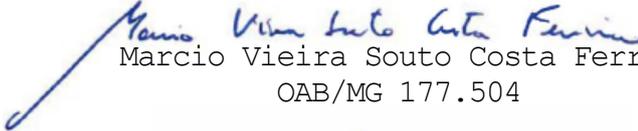
www.bermudes.com.br

A VALE requer, ainda, a juntada do rol de quesitos em anexo, protestando desde já pela apresentação de quesitos suplementares, na forma do art. 469 do Código de Processo Civil, caso necessário. E, pede, por fim, seja cientificada da data e local designados para o início da realização da perícia, para que seus assistentes técnicos possam acompanhar as diligências, na forma dos arts. 466, §2º, e 474, ambos do Código de Processo Civil, sob pena de nulidade.

Nestes termos,
P.deferimento.

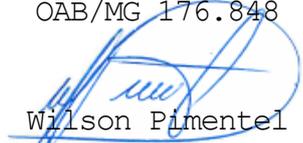
Belo Horizonte, 24 de setembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465


Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

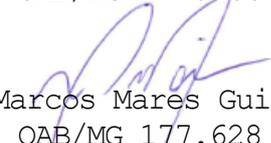

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848


Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

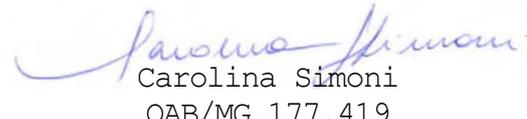

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418


Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466


Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420


Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628


Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420


Carolina Simoni
OAB/MG 177.419


Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830


Paola Prado
OAB/RJ 210.891


Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095



Avaliação Técnica e Científica

Chamada 20: *Ensaio ecotoxicológicos em amostras de sedimentos da bacia do Rio Paraopeba*

Equipe Meio Físico

22 de Setembro de 2020



Equipe Meio Físico

Proposta de quesitos da chamada 20

A chamada 20 (Ensaio ecotoxicológicos em amostras de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba) visa à “Realização de análises ecotoxicológicas de amostras de sedimentos coletadas a montante e a jusante do local do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão.”

Após análise da proposta recomendada e apresentação do subprojeto por parte do CTC – Brumadinho, foram formulados os quesitos abaixo.

1. Queira o Sr. Perito informar como os dados serão relacionados aos resultados de outras chamadas que procuram avaliar os efeitos desta toxicidade sobre os organismos do rio Paraopeba, por exemplo, os peixes, Chamada 4.
2. Queira o Sr. Perito explicar a ausência de coletas programadas para os rios Betim e Manso, os quais, certamente, pelos seus históricos de contaminação por efluentes domésticos, industriais e até por mercúrio, deveriam ser considerados para o entendimento das possíveis variações de toxicidade do sedimento ao longo da bacia.
3. A capacidade do sedimento em acumular compostos potencialmente tóxicos faz deste compartimento um dos mais importantes na avaliação do nível de contaminação de ecossistemas aquáticos. Entretanto, o projeto propõe apenas a avaliação de um organismo teste nos ensaios ecotoxicológicos. A escolha do organismo para avaliar

a ecotoxicidade é de extrema importância, uma vez que a presença ou ausência de resposta de uma determinada espécie a certa substância pode traduzir apenas em uma resposta específica daquele organismo. Queira o Sr. Perito explicar por que não serão usados outros organismos-modelo para os ensaios ecotoxicológicos, como o teste de embriotoxicidade usando o modelo Zebrafish (*Danio rerio*), além dos ensaios com *Hyalella* spp.

4. Nos ensaios com anfípodas, o substrato que será utilizado como controle não está identificado, impedindo o desenvolvimento correto do modelo utilizado. Nesse caso, Sr. Perito, será usada gaze de algodão como substrato ou rede de náilon?
5. Queira o Sr. Perito descrever o protocolo alimentar do modelo experimental de maneira completa, especificando o alimento adequado a fim de evitar interferência desse fator nos resultados.
6. As amostras de sedimento devem ser submetidas aos ensaios ecotoxicológicos o mais rápido possível após a coleta, para evitar alterações nas suas características. Assim, queira o Sr. Perito informar que medidas serão tomadas para garantir ou a análise imediata (< 12 horas a partir da coleta) ou sua preservação.
7. A sensibilidade do organismo-teste deve ser avaliada mensalmente, por meio de um ensaio com uma substância de referência, como cloreto de sódio (NaCl) ou cloreto de potássio (KCl). Queira o Sr. Perito informar se esse ensaio com substância referência está previsto e será feito.

8. Queira o Sr. Perito informar se na carta referência serão coligidos os resultados dos ensaios ecotoxicológicos com substância de referência, utilizando diferentes lotes de organismos e também o cálculo do valor médio da CL50, o desvio-padrão e o coeficiente de variação.
9. Queira o Sr. Perito informar se será determinada a concentração de amônia total ou do íon amônio no início dos ensaios, uma vez que concentrações elevadas destas espécies químicas podem causar efeitos deletérios nos organismos ao final do ensaio.
10. Dado que os resultados dos ensaios serão considerados válidos quando, ao término do período de exposição, o crescimento dos organismos no controle for compatível com a idade dos organismos ao final do ensaio, queira o Sr. Perito informar se será mantida uma série contínua de dados sobre o crescimento do organismo (peso e, ou, comprimento), para que seja possível a validação dos resultados obtidos no controle durante o ensaio ecotoxicológico.
11. Os testes de toxicidade de curta duração, durante 10 dias, usam como critérios de avaliação a sobrevivência e o crescimento, enquanto que os testes de toxicidade de longa duração, de 42 dias, avaliam os aspectos reprodutivos do organismo. Queira o Sr. Perito informar se serão também realizados testes de toxicidade crônica em complementação aos de toxicidade aguda usando o gênero *Hyaella*.
12. Queira o Sr. Perito informar a metodologia que será utilizado no armazenamento dos organismos que apresentarem respostas positivas de toxicidade, para que os



mesmos sejam encaminhados ao grupo de pesquisa responsável pela chamada 25, com a finalidade de determinar a concentração de elementos potencialmente tóxicos. Essa medida será importante para fornecer dados que poderão elucidar a causa de possíveis efeitos tóxicos do sedimento impactado, o que será fundamental na proposição de estratégias de reparação ou mitigação de potenciais danos ambientais porventura causados pelo rompimento da barragem.



Petição anexa.





EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DE DIREITO DA 2ª
VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE
BELO HORIZONTE

ACP 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA PÚBLICA 20:
“Análises ecotoxicológicas de sedimentos”.

O **ESTADO DE MINAS GERAIS**, por meio dos procuradores adiante subscritos, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, apresentar considerações, quesitos e indicar a assistente técnica do Instituto Estadual de Florestas (IEF) que fará o acompanhamento dos trabalhos.

Inicialmente, destaca-se que desde o rompimento da Barragem B1, da Vale, em Brumadinho, o IGAM, no âmbito das suas competências, é responsável em acompanhar e propor as diretrizes para o desenvolvimento do Plano de Monitoramento Especial do Rio Paraopeba conduzido pela empresa. Nesse monitoramento são contemplados os parâmetros físico-químicos de qualidade de água superficial e dos sedimentos dos corpos de água da região afetada pelo desastre.

Uma outra vertente do monitoramento, que também se encontra em execução pela Vale, se refere ao monitoramento da biota aquática e os impactos do rompimento sobre a comunidade aquática, monitoramento este que engloba análises ecotoxicológicas, cujo acompanhamento vem sendo feito pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF).

Adicionalmente, cumpre observar que os órgãos ambientais de Minas Gerais, no exercício de suas competências legais e técnicas, determinaram à Vale S/A a caracterização e reversão dos danos ambientais decorrentes do desastre causado pela empresa na Bacia do Rio Paraopeba. Para tanto, ordenaram o desenvolvimento de amplo conjunto de estudos de

1

www.age.mg.gov.br

Avenida Afonso Pena, nº 4000 - Cruzeiro
30.130-009 - Belo Horizonte - MG (31) 3218-0700





avaliação de impacto ambiental (AIA), estipulando seus objetivos, diretrizes técnicas e metodologias, culminando na NOTA TÉCNICA Nº 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019 (SEI 6123633), de autoria conjunta dos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente (Sisema), que traz diretrizes para a construção do plano de Recuperação Integral da Bacia do Paraopeba. Em relação ao meio biótico, a AIA desenhada pelo IEF contempla os seguintes projetos, abaixo resumidos e agrupados, conforme o ecossistema aquático ou terrestre, que se encontram em diferentes estágios de implantação:

1 - Varredura das áreas e corpos hídricos impactados, detecção de mortandades de animais silvestres terrestres e aquáticos e determinação de *causa mortis* por necropsia;

2 - Avaliação dos impactos sobre a biodiversidade aquática (macrófitas, ictiofauna e invertebrados), compreendendo:

- a) Supressão, fragmentação ou degradação de habitat, especialmente os de interesse para a conservação, como sítios de reprodução, alimentação e desenvolvimento de juvenis;
- b) Impactos sobre a abrangência geográfica de espécies, especialmente as de interesse para a conservação, como as ameaçadas, endêmicas, raras, migratórias e ecológica ou economicamente relevantes;
- c) Estimativa da mortandade total;
- d) Alterações de estrutura, composição e função de comunidades;
- e) Alterações de teias tróficas, piracema, processos limnológicos e ciclos biogeoquímicos, bem como de trocas entre a comunidade ripária e aquática;

3 - Avaliação de impactos toxicológicos e ecotoxicológicos em ecossistemas aquáticos, compreendendo:

- a) Detecção de quaisquer contaminações na água, sedimentos ou biota (ictiofauna e invertebrados) que possam resultar em impacto ambiental ou risco à saúde humana por contato primário com a água ou ingestão de pescado;
- b) Detecção de bioacumulação ou biomagnificação de contaminantes na ictiofauna e em invertebrados aquáticos;
- c) Avaliação da nocividade da água e do sedimento, alterados pela presença de rejeitos, à ictiofauna, aos invertebrados aquáticos e à microbiota pela realização de bioensaios;





ESTADO DE MINAS GERAIS
Advocacia-Geral do Estado
Procuradoria de Demandas Estratégicas

d) Avaliação histopatológica (danos aos tecidos e órgãos) e genotoxicológica (danos ao material genético) da fauna aquática para a avaliação dos danos à saúde dos organismos e suas implicações para sua conservação.

4 - Avaliação dos impactos sobre a qualidade dos habitats aquáticos pelo uso de comunidades de parasitas da ictiofauna como bioindicador.

5 - Avaliação dos impactos sobre biomassa da ictiofauna e estoques pesqueiros.

6 - Geração de conhecimento estratégico ao ordenamento pesqueiro da bacia do Paraopeba após o desastre, incluindo estudos de capacidade de carga, estatística pesqueira, caracterização da cadeia da pesca e complementos dos estudos de biodiversidade que se fizerem necessários.

7 - Avaliação dos impactos sobre a diversidade (filogenética, funcional e genética), composição e estrutura das comunidades terrestres, contemplando fauna e flora.

8 - Avaliação dos impactos sobre as funções ambientais e serviços ecossistêmicos de ecossistemas terrestres, contemplando fauna e flora.

9 - Avaliação do potencial de vertebrados dispersores de sementes na recuperação das áreas impactadas.

10 - Avaliação de impactos sobre espécies terrestres ameaçadas de extinção dependentes de ambientes aquáticos.

11 - Avaliação da efetividade das iniciativas de Recuperação das Áreas Degradadas pelo monitoramento de invertebrados terrestres.

12 - Avaliação de impactos toxicológicos e ecotoxicológicos sobre a biodiversidade terrestre, contemplando:

a) Detecção de contaminações capazes de causar dano ambiental nos solos, flora e fauna;

b) Detecção de bioacumulação ou biomagnificação em teias tróficas terrestres;

c) Avaliação histopatológica (danos aos tecidos e órgãos) e genotoxicológica (danos ao material genético) da flora e fauna terrestres

3

www.age.mg.gov.br

Avenida Afonso Pena, nº 4000 - Cruzeiro
30.130-009 - Belo Horizonte - MG (31) 3218-0700





para a avaliação dos danos à saúde dos organismos e suas implicações para sua conservação;

d) Avaliação e monitoramento dos indivíduos arbóreos remanescentes diretamente afetados pela deposição de rejeito com sinais visuais de senescência.

Como se vê, a Chamada em tela apresenta convergência de escopo temático com estudos já determinados pelo IEF, o que revela convergência entre os poderes Executivo e Judiciário na identificação dos elementos ambientais a serem avaliados, demonstrando sua relevância como indicadores do dano ambiental, mas também condiciona alguns desafios ou problemas em potencial para a obtenção de uma AIA conclusiva, a saber: diferenças metodológicas podem levar a resultados incomparáveis ou incongruentes, pois os resultados de qualquer pesquisa quanto a biodiversidade (e pesquisa científica em geral) dependerão pesadamente de suas perguntas de pesquisa e hipóteses (determinantes das variáveis a serem amostradas), de seu desenho amostral (esforço, escala e unidade amostrais, bem como o desenho espacial e temporal da rede amostral, ou seja, quais ambientes atingidos e não atingidos serão amostrados e em que períodos) e de suas metodologias analíticas.

Tais divergências, embora intrínsecas ao método científico, apresentam um problema em potencial para a determinação das obrigações de reversão dos danos ambientais pela Vale S/A. Criticamente, a empresa pode tentar explorar eventuais discrepâncias entre os resultados das duas AIAs para minimizar suas obrigações de reparação de danos, seja pleiteando a rejeição dos que apontarem danos mais graves, seja questionando ambas numa tentativa de refutar ou relativizar a possibilidade de verificação inequívoca de suas obrigações e, portanto, sua existência.

Eventuais incongruências entre os resultados das AIAs apresentam, ainda, um desafio de comunicação com os demais atores interessados na caracterização e reversão dos danos ambientais decorrentes do desastre, como as populações diretamente atingidas, a imprensa e a sociedade em geral. As eventuais divergências não podem minimizar ou relativizar a percepção da gravidade dos danos ou riscos ambientais ou, ainda, deslegitimar as AIAs determinadas pelo Executivo ou pelo Judiciário.





Assim, em caso de concorrência entre as duas AIAs, faz-se necessário que a prova pericial seja compatibilizada com a determinada pelo IEF de modo a se permitir a comparação direta entre seus resultados. Nesse caso, dada a maior abrangência temática da AIA determinada pelo IEF, é preciso garantir que os aspectos ambientais contemplados por ela e ausentes na AIA pericial não sejam desconsiderados na caracterização ou determinação de reversão de danos ambientais no seio da ação judicial ora considerada.

A divulgação dos resultados de estudos sombreados das duas AIAs deve, ainda, explicitar sempre suas eventuais diferenças de objetivos e metodologias para evitar que seja criado um ambiente de insegurança técnica e jurídica.

No caso de a AIA pericial substituir a determinada pelo IEF na caracterização oficial dos danos ou na orientação de sua reparação integral, isto é, na identificação e desenho das obrigações legais da Vale S/A na recuperação ecológica da bacia atingida, é imperativo que ela (AIA pericial) adote integralmente todos os objetivos, diretrizes e metodologias já definidas pelo IEF – incluindo os termos de referência desenhados por ele e os projetos já aprovados – para sua AIA, bem como outras cuja necessidade venha a ser verificada, de modo a se resguardar a completude e profundidade dos estudos.

Feitas essas recomendações, requer sejam respondidos os seguintes quesitos:

1) Como e em que medida a toxicidade dos sedimentos nas áreas afetadas pelo desastre aumentou em comparação a áreas de referência (afluentes do Rio Paraopeba e trechos da calha do Paraopeba a montante da confluência com o Ribeirão Ferro-Carvão) nos seguintes níveis tróficos e preferencialmente com o seguinte organismo modelo:
- crustáceo (antípoda) *Hyaella azteca* (ensaio agudo e crônico conforme ABNT NBR 15470:2013).

2) Como e em que medida as alterações de toxicidade do meio em áreas afetadas pelo desastre se relacionam com os parâmetros biológicos ou toxicológicos investigados pelos demais eixos periciais,

5

www.age.mg.gov.br

Avenida Afonso Pena, nº 4000 - Cruzeiro
30.130-009 - Belo Horizonte - MG (31) 3218-0700





ESTADO DE MINAS GERAIS

Advocacia-Geral do Estado

Procuradoria de Demandas Estratégicas

em particular as Chamadas 4 (toxicologia e histopatologia da ictiofauna), 9 (sedimento), 10 (água subterrânea), 11 (água superficial), 18 (metais e metaloides em água superficial), 20 (ecotoxicologia de sedimentos), 21 (metais e metaloides em sedimentos) e 26 (metais e metaloides na ictiofauna)?

2.1) Para resposta a essa questão, recomenda-se ajuste da rede amostral para coleta de água e sedimentos para análises ecotoxicológicas nos mesmos pontos e períodos das coletas das outras camadas para fins de correlação e elucidação de nexos de causalidade entre alterações de toxicidade do meio e alterações da saúde dos organismos de vida livre ou da carga ou biodisponibilidade de contaminantes, bem como da circulação dos contaminantes entre os compartimentos de água superficial, água subterrânea, sedimentos e biota.

3) Considerando os diferentes estados de conservação e regimes de uso do solo e águas das diferentes sub-bacias que integram a bacia do Paraopeba, as alterações de toxicidade do meio encontradas na calha do Paraopeba, na zona de influência de seus tributários mais expressivos, decorrem do desastre ou de contaminação carreada pelos tributários a partir de suas respectivas drenagens?

3.1) Para resposta a essa pergunta, recomenda-se adoção de rede amostral com pontos afetados na calha do Paraopeba, tanto a jusante quanto a montante da confluência com cada tributário, bem como um ponto não afetado no próprio afluente. Entende-se que a comparação desses três pontos entre si permite a melhor elucidação da origem da toxicidade observada e que, em princípio: a) danos observados na calha a montante e a jusante da confluência, mas não no tributário decorrem do desastre; b) danos observados no tributário e na calha a jusante da confluência mas não a montante dela não decorrem do desastre; c) danos observados nas três classes de pontos ou apenas a jusante da confluência são atribuíveis ao desastre, em observância ao princípio da precaução.

4) Quais as implicações dos resultados para: a) saúde, desenvolvimento, reprodução ou sobrevivência dos organismos de vida livre; b) composição, estrutura ou função das populações ou comunidades bióticas; e c) oferta de bens ou serviços ecossistêmicos, incluindo pesca e consumo do pescado?





ESTADO DE MINAS GERAIS
Advocacia-Geral do Estado
Procuradoria de Demandas Estratégicas

Assistente Técnica

Marina Silva Rufino

Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca

E-mail: marina.rufino@meioambiente.mg.gov.br

Telefones: (31) 3915-1430 e (37) 99975-2521

Por oportuno, o Estado protesta pela apresentação posterior de quesitos suplementares e esclarecimentos, nos termos do Código de Processo Civil e requer sejam suas assistentes técnicas diretamente comunicadas pelo Perito Oficial em relação ao início dos trabalhos e a todos os atos periciais subsequentes para o devido acompanhamento.

Pede deferimento.

Belo Horizonte, 29 de setembro de 2020.

LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA
PROCURADOR DO ESTADO
OAB/MG 68.720 - MASP 598.207-9

CÁSSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE
PROCURADOR DO ESTADO
OAB/MG 56.602 - MASP 370.296-6





GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Fundação Estadual do Meio Ambiente

BARRAGEM B1

Nota Técnica nº 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019

PROCESSO Nº 2090.01.0003211/2019-04

ASSUNTO: Diretrizes para elaboração do “Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba” devido ao desastre ambiental decorrente do rompimento da Barragem de Rejeitos B1, que integrava o complexo Mina do Córrego do Feijão, da empresa Vale S.A. no município de Brumadinho/MG.

1. INTRODUÇÃO

Em 25/01/2019, ocorreu o rompimento da Barragem 1 (B1) do Complexo da Mina de Córrego do Feijão da Vale S.A., inundando formas fluviais e não-fluviais na superfície do entorno do canal de escoamento do ribeirão Ferro-Carvão, com rejeitos do processo de beneficiamento a úmido de minério de ferro, conforme apresentado na Figura 1.

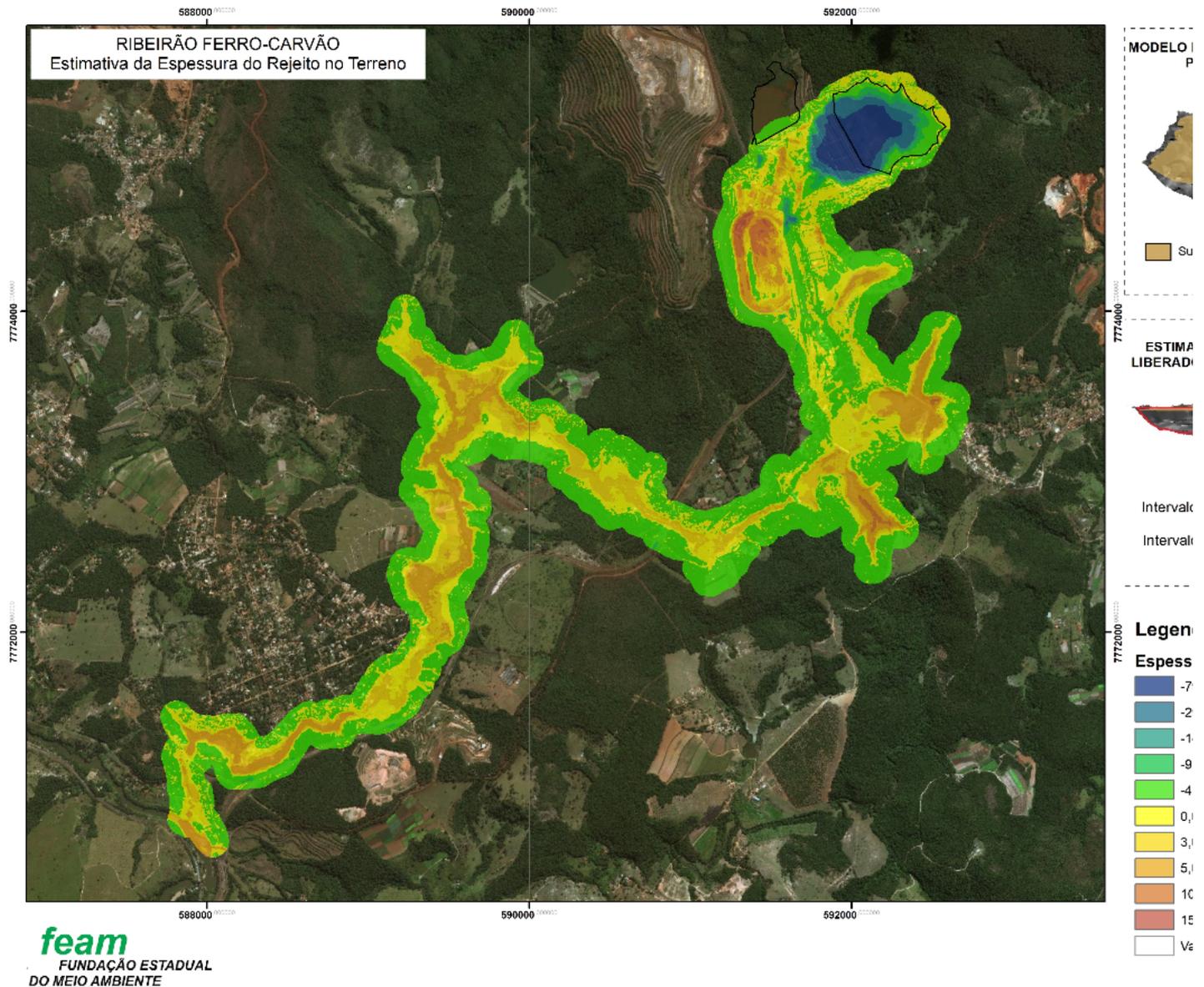


Figura 1 - Estimativa da espessura do rejeito no ribeirão Ferro-Carvão

Tal evento ocasionou centenas de fatalidades com danos ao patrimônio público e privado e ao meio ambiente, inclusive alcançando a calha do rio Paraopeba e se propagando até o remanso da Usina Hidrelétrica (UHE) de Retiro Baixo, causando alteração em processos físicos e ambientais e na qualidade de suas águas nesta extensão, com graves prejuízos socioeconômicos diretos e indiretos, sobre a biodiversidade e os recursos hídricos.

Em decorrência desses fatos, foram lavrados um total de sete Autos de Infração pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), pelo Instituto Mineiro de Gestão de Águas (Igam) e pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), dada a constatação de poluição/degradação ambiental na área, do impedimento/restrrição de uso de recursos hídricos e pelo descumprimento de determinação de agente credenciado.

Por meio do Auto de Fiscalização nº 64.499/2019 de 26/01/2019, a Semad determinou inicialmente a suspensão de todas as operações da Vale S.A. na Mina de Córrego do Feijão, ressalvadas as ações emergenciais pertinentes. Dentre as ações requeridas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) imediatamente após o rompimento da barragem, pode-se citar a devida remoção e disposição da massa de rejeito liberada,

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=7278800&infra... 1/10



Número do documento: 20092911005496600000839947182

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092911005496600000839947182>

Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 29/09/2020 11:00:56

respeitando as ações de resgate das vítimas. Tal ação objetivava o cessamento do fluxo de rejeitos e sedimentos e, assim, eliminar os possíveis efeitos de poluição e contaminação das áreas impactadas, bem como demais providências relacionadas à proteção ambiental dada a magnitude e consequências deste evento.

E, por meio do Auto de Fiscalização nº 96.187/2019 e Auto de Infração nº 19.6903/2019 lavrados pelo Igam, foi determinada a suspensão temporária da utilização da água bruta do Rio Paraopeba para qualquer finalidade no trecho compreendido desde a confluência com o Rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão até Pompéu. A suspensão de utilização foi necessária em razão dos resultados de qualidade de água apurados no Plano Emergencial de Monitoramento.

Os órgãos e entidades do Sisema e outros órgãos intervenientes neste processo, como a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), as Polícias Civil, Militar e Federal, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG), dentre outros, vêm acompanhando e promovendo as devidas análises sobre as propostas de ações emergenciais apresentadas pela Vale S.A., originadas das requisições feitas por esses entes, para o restabelecimento das funções ambientais na área do rompimento da B1 e nas outras impactadas pelo evento.

Atualmente, as ações em desenvolvimento pela Vale S.A. são consideradas emergenciais e seu acompanhamento vem sendo realizado em reuniões periódicas com a equipe técnica do Sisema, responsável pelo acompanhamento do desastre. A Nota Técnica nº 1/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019 – Assunto: “AÇÕES EMERGENCIAIS PARA A CONTENÇÃO E REMOÇÃO DO REJEITO E RESÍDUOS VISANDO O PRÓXIMO PERÍODO CHUVOSO NA ÁREA DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM 1” (5581827) de 17/06/2019 apresentou uma atualização destas ações e diretrizes do que vem sendo executado pela Vale. É importante que para condução destas ações emergenciais, a Vale execute a devida comunicação preventiva de risco, principalmente em relação ao acompanhamento das estruturas remanescentes no Complexo.

Resalta-se que, para o estabelecimento de ações emergenciais, a área impactada foi subdividida, conforme os seguintes trechos (Figura 2):

- **Trecho 1:** área do rompimento da B1 até a confluência do ribeirão Ferro-Carvão com o rio Paraopeba, com aproximadamente 10km de extensão, onde foi proposta a implantação de estruturas físicas com o objetivo de conter os sedimentos e possibilitar a remoção dos rejeitos e a reabilitação da área.
- **Trecho 2:** área de Brumadinho até Juatuba, com aproximadamente 30km de extensão, onde foi proposta a dragagem dos rejeitos e a disposição adequada do material seco.
- **Trecho 3:** área entre Juatuba até a UHE Retiro Baixo, com aproximadamente 170km de extensão, onde foi inicialmente proposta a instalação de barreiras antiturbidez com o objetivo de reter os sedimentos finos. Entretanto, dada a baixa eficiência demonstrada pelo sistema, coube a Vale S.A. apresentar nova proposta para este trecho, que ainda não foi protocolada junto a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam).

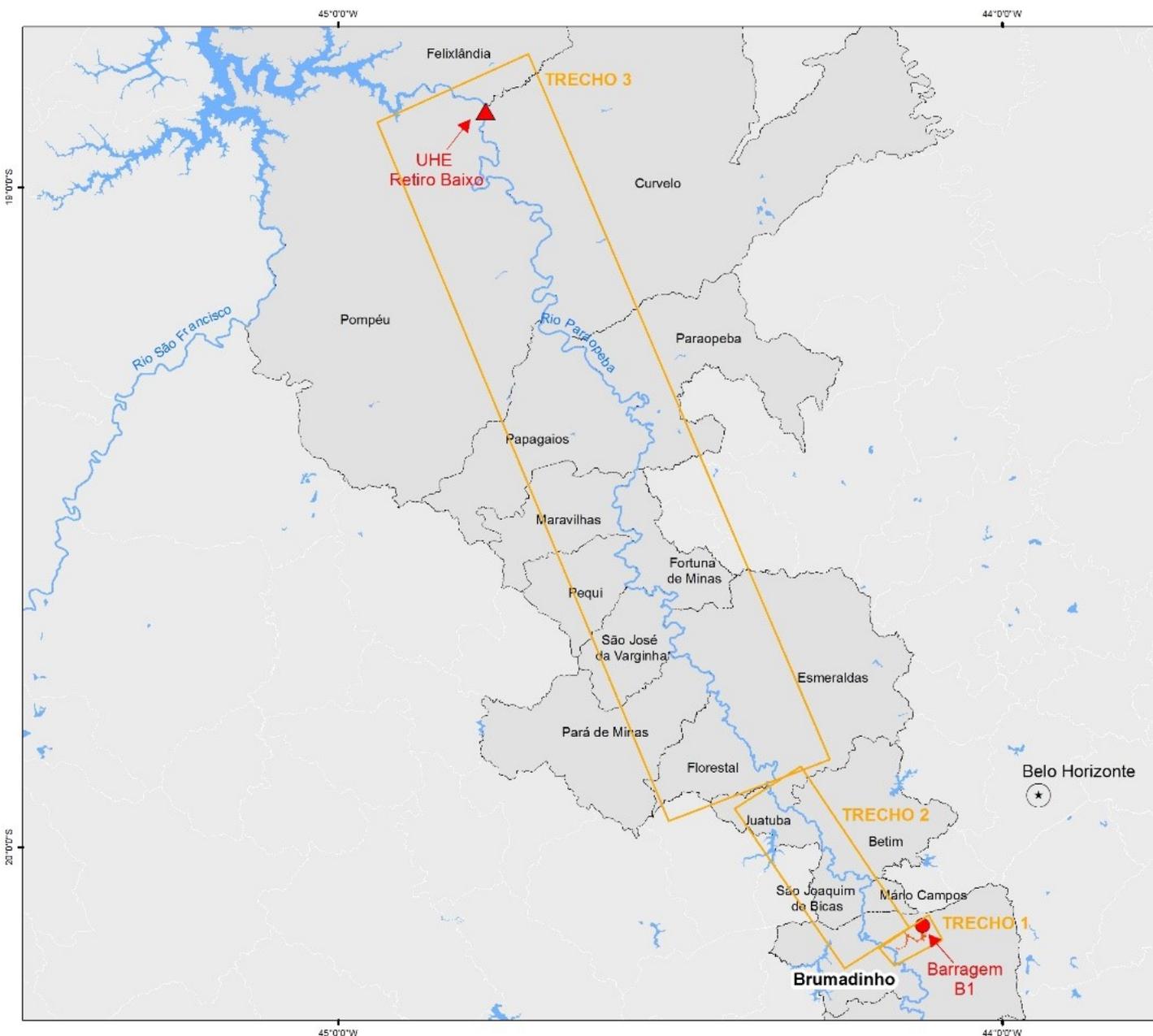


Figura 2 – Subdivisão da área impactada em trechos

Além das ações emergenciais é necessário que a Vale S.A. apresente e realize as ações de médio e longo prazo visando a recuperação ambiental dos meios afetados com a recomposição da biodiversidade e consequente retomada das funções ecológicas e serviços ecossistêmicos prestados pelas áreas antes do rompimento da B1, bem como das funções sociais e econômicas das áreas.

Nesse aspecto, a Vale S.A. apresentou ao Comitê Gestor Pró-Brumadinho, o documento “SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO MACRO PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA/MG” de autoria da Arcadis Brasil. Conforme consta do documento, o mesmo teve o objetivo de:

“Apresentar e oferecer os serviços de gestão estratégica, pautada na avaliação técnica, por meio da análise dos dados ambientais, com foco naqueles relacionados aos meios físico e biótico, para a tomada de decisões pela Vale, voltadas para a recuperação da área afetada pelo evento de 25 de janeiro de 2019, identificando os componentes ambientais impactados”.

No documento, a Arcadis Brasil propõe orientar as ações da Vale S.A. nos seguintes aspectos:

- A recuperação dos danos causados;
- A restauração dos ecossistemas afetados e das condições físicas da área impactada, sempre que possível devolvendo a seu estado original e recompondo seus papéis e serviços ecossistêmicos;
- A restauração das condições de infraestruturas locais afetadas;
- A compensação dos danos ambientais que não puderem ser recuperados.

Diante das informações insuficientes apresentadas no documento da Arcadis Brasil, a equipe técnica do Sisema, responsável pelo acompanhamento das ações relativas ao rompimento da barragem de rejeitos B1, apresenta, por meio desta Nota Técnica, as diretrizes que devem servir como base para a elaboração do “PLANO DE REPARAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA”, que envolverá a caracterização, bem como reparação dos danos ambientais causados pelo rejeito oriundo da mina Córrego do Feijão depositados nesta bacia hidrográfica.

Esta Nota Técnica se pauta nos documentos referentes às medidas de caracterização, mitigação e/ou reparação dos danos ambientais já elaborados pelo Sisema para o referido desastre, nas ações já executadas e em execução pela Vale S.A. no período emergencial e na experiência adquirida pelo Sisema no acompanhamento das ações de recuperação em função do rompimento da barragem de Fundão em Mariana/MG, que atingiu a bacia do rio Doce até a foz no Estado do Espírito Santo.

Em relação à Programas Compensatórios não previstos em legislação específica, com vistas a compensar impactos do desastre, em áreas que não foram diretamente impactadas e que terão o objetivo de melhorar a qualidade ambiental da bacia, não são alvo desta Nota Técnica e serão tratados em momento oportuno.

2. DIRETRIZES A SEREM CONSIDERADAS NA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO “PLANO DE REPARAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA”

2.1. Objetivos

Os serviços técnicos para a elaboração de um “PLANO DE REPARAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA” devem envolver uma série de ações para a avaliação do impacto ambiental na área direta e indiretamente impactada e para o monitoramento da evolução dos ecossistemas impactados, de forma a se estabelecer, dentre outros aspectos: a caracterização dos danos sobre o meios físicos, biótico e socioeconômico e demonstração de seu nexos causal com o desastre; a orientação da reversão dos danos ambientais e da boa gestão dos ecossistemas da bacia e; o monitoramento dos resultados das ações, projetos ou programas.

As ações para a reversão dos danos ambientais devem considerar, como linha de base, o estado original dos ecossistemas impactados, previamente ao rompimento da barragem, incluindo as condições físicas de cada compartimento ambiental, a biodiversidade, os processos ecológicos e os serviços ecossistêmicos. Não obstante, ações de compensação devem ser consideradas nos casos em que os danos ambientais, comprovadamente, não puderem ser revertidos integralmente, com previsão do monitoramento do sucesso das medidas compensatórias a serem implementadas.

2.2. Abrangência Geográfica

A definição do escopo do trabalho deve considerar o conceito de área de influência, de forma a estabelecer os limites geográficos das áreas diretamente e indiretamente impactada pelo desastre, tendo como referência, em ambos os casos, a bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Neste aspecto, tem-se como Área Diretamente Impactada (ADI) toda aquela em que houve passagem ou deposição de rejeitos e como Área Indiretamente Impactada (AII) toda aquela cujos atributos físicos, bióticos e socioeconômicos, incluindo água, solo, sedimento, ar, fauna, flora, processos ecológicos, serviços ecossistêmicos foram alterados em consequência do desastre. A delimitação da ADI e da AII é, portanto, dinâmica e pode sofrer alterações em função de novos fatos, revisões e/ou conclusões de estudos ou melhorias no desenho amostral ou experimental.

O Plano de Reparação Ambiental deve prever, portanto, a delimitação das áreas de estudo, incluindo as áreas definidas como não impactadas (*background*) para fins de comparação. Devem ser levantadas, para cada área de estudo, conforme seus objetivos, perguntas de pesquisa, variáveis coletadas e metodologias, considerando, ainda, as recomendações da literatura pertinente e a abrangência, sabida ou hipotética, dos impactos.

As intervenções para a reversão dos danos ambientais sofridos pela ADA e pela AIA devem ser implantadas onde forem necessárias, de maneira efetiva. Além das ações na ADA e AIA, a Vale S.A. deverá verificar a execução de ações fora destas áreas com o objetivo de melhorar/incrementar a qualidade ambiental e resiliência das áreas impactadas, podendo-se citar: recuperação de nascentes, recuperação de tributários, tratamento de efluentes e translocações ou conservação em cativeiro de espécies atingidas. As intervenções devem buscar, sempre que possível, a restauração da bacia a partir da cabeceira em direção à foz para ganho de efetividade.

As áreas para a compensação de danos irreversíveis serão determinadas por instrumento próprio, conforme diretrizes do Sisema.

2.3. Premissas Gerais para Execução dos Estudos

Dada a complexidade dos serviços técnicos referentes ao “PLANO DE REPARAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA”, caberá a Vale S.A. contratar e coordenar equipe multidisciplinar, com experiência profissional e conhecimento adequados à escala e complexidade das tarefas a serem executadas, assegurando a continuidade ininterrupta dos trabalhos.

Todos os documentos gerados deverão ser entregues em formato digital (.pdf) e formato editável. As planilhas de cálculo deverão ser apresentadas abertas (.xls), de forma a facilitar o acesso ao memorial de cálculo utilizado. Os produtos gerados no âmbito dos trabalhos serão entregues em sua integralidade aos órgãos ambientais, e simultaneamente a sua entrega à Vale S.A., e passarão imediatamente ao seu domínio.

Todos os dados gerados ou compilados devem ser adequadamente georreferenciados e especializados devendo ser elaborados, padronizados, documentados e apresentados em conformidade com os padrões da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema (IDE Sisema), conforme Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº. 2.684/2018.

Na necessidade de uso de softwares de mercado, recomenda-se o uso de softwares livres e gratuitos, com a disponibilização de todas as funções complementares internas ou externas necessárias a seu desenvolvimento ou funcionamento.



Todos os dados primários e secundários deverão ser anexados aos relatórios com os respectivos laudos, cadeias de custódia, referências e demais documentos comprobatórios.

No que tange às coletas de amostras, os estudos devem reduzir o sacrifício de organismos ao mínimo necessário, evitando, principalmente, a morte de indivíduos de espécies ameaçadas de extinção. Todos os sacrifícios devem ser conduzidos conforme as práticas mais conservadoras (mais indolores) das normativas pertinentes do CONCEA, CFBio ou CFMV, conforme for caso. As intervenções para a reversão dos danos ambientais devem minimizar seus impactos, utilizando-se de áreas ou corpos d'água já impactadas e reduzindo, ao mínimo possível, novas supressões de vegetação, intervenções diretas sobre corpos d'água, ressuspensão de sedimentos, lançamento de efluentes e etc.

Os órgãos ambientais acompanharão presencialmente e a seu critério os trabalhos de campo ou laboratoriais. Além disso, os órgãos ambientais tomarão a seu critério, parte das amostras coletadas pela Vale S.A. ou suas terceirizadas para fins de análise e contraprova independentes, sendo o custeio de tais atividades de responsabilidade da Vale.

Todos os dados gerados para execução dos estudos de avaliação e recuperação deverão ser integrados em um banco de dados, exceto por aqueles que possam implicar em agravamento de pressão ambiental ou violação de direitos de terceiros. O custeio da construção e manutenção do banco de dados também será de responsabilidade da Vale.

A forma como o órgão ambiental irá solicitar as contraprovas bem como o formato e a gestão do banco de dados, incluindo o custeio de ambos, deverá ser discutido com o Comitê Pró-Brumadinho e Vale, em momento oportuno.

Adicionalmente, a Vale S.A. deverá prever a realização de *workshops* com os órgãos ambientais, equipes técnicas responsáveis pelos trabalhos, comunidade acadêmica, comitê de bacia e *stakeholders* para submissão e discussão da metodologia e dos resultados já alcançados no âmbito do Plano de Reparação Ambiental, de forma a garantir uma maior transparência das ações em curso e possibilitar a revisão das mesmas, quando necessário.

A execução de todas as etapas relativas a recuperação ambiental deve estar respaldada por um Plano de Comunicação que vise comunicar as ações para a população atingida, em articulação com as Assessorias Técnicas.

2.4. Premissas Específicas para a Elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental e Reversão do Dano Ambiental

Para o levantamento de informações relativas à Avaliação de Impacto Ambiental, considera-se que os estudos devem sempre se pautar pelo método hipotético dedutivo e complementar, inclusive em suas propostas, tais como: perguntas de pesquisas específicas logicamente ligadas aos impactos observados ou conjecturados; hipóteses de trabalho e predições; variáveis preditoras e variáveis resposta; desenho amostral, incluindo o detalhamento de como a rede amostral foi obtida; descrição detalhada de métodos amostrais e analíticos adequados às perguntas de pesquisa e; cronograma de execução física detalhando todas as etapas.

A caracterização dos danos deve sempre buscar o controle de variáveis de confusão^[1] e a atribuição denexo causal entre degradação observada e o desastre, comparando os cenários pré e pós-desastre e a evolução dos ecossistemas impactados à de não impactados. Para a aferição da situação de linha de base deverão ser integrados os dados primários coletados antes da passagem da pluma de rejeitos e os dados secundários disponíveis para os ecossistemas impactados. Além disso, todas as diferentes classes de ambientes impactados devem ser comparadas às áreas de referência - não impactadas -, sobre as quais incidam variáveis (feições naturais e influências antropogênicas) suficientemente similares para se permitir a comparação entre elas, incluindo, no mínimo, trechos a montante e a jusante da pluma e afluentes dos rios impactados. Deve ser considerada, ainda, a amostragem dos diferentes tributários e sub-bacias do rio Paraopeba, bem como dos diferentes trechos condicionados por sua influência na calha, para a determinação da provável fonte da degradação observada no rio principal.

Compete à Avaliação de Impacto Ambiental, portanto, orientar a reversão dos danos encontrados, indicando, em seus resultados, as tendências de desenvolvimento dos ecossistemas impactados e as recomendações de medidas para reversão dos danos encontrados com base na relevância dos bens ambientais impactados e da urgência de intervenção para a sua conservação ou restauração. Quando o nexocausal entre degradação observada e desastre for plausível, porém incerto – ou seja, quando não puder ser confirmado nem afastado, mesmo com estudos adicionais, ou, ainda, quando houver urgência que não permita novos estudos, como o agravamento real ou potencial dos danos ou o esgotamento de janela de tempo para sua reversão – a Avaliação de Impacto Ambiental deve, sempre, recomendar medidas para a reversão do dano, em observância ao princípio *in dubia pro natura*.

As intervenções a serem consideradas para a reversão dos danos ambientais serão orientadas, portanto, pelos resultados e recomendações da Avaliação de Impacto Ambiental e do monitoramento evolutivo dos ecossistemas impactados. A proposição e a implantação de intervenções devem sempre contemplar:

- a) Objetivos logicamente vinculados aos danos ambientais detectados, reais ou potenciais.
- b) Justificativa do método de intervenção selecionado com discussão de seus possíveis impactos positivos e negativos e comparação a alternativas.
- c) Descrição detalhada dos métodos, que devem ser capazes de alcançar os objetivos.
- d) Indicação e caracterização das áreas ou corpos d'água que sofrerão cada ação que integra a intervenção.
- e) Cronograma de execução com detalhamento das etapas.
- f) Medidas prévias necessárias à sua implantação, destacando procedimentos legais obrigatórios e os técnicos que precisam ser desenvolvidos para a reparação.
- g) Responsáveis técnicos.

Além disso, todas as medidas de reversão dos danos ambientais devem ser avaliadas quanto a sua efetividade em um fluxo de revisão permanente dos avanços, para que os órgãos ambientais consigam visualizar o alcance dos objetivos, contemplando:

- a) Metas claras e logicamente ligadas à reversão dos impactos detectados que deverão ser validadas pelos órgãos ambientais.
 - I - As metas estabelecidas serão definidas com vistas ao alcance da situação pré-desastre, se for possível determiná-la, ou da situação de ecossistemas de referência, não necessariamente prístinos, mas similares aos impactados e representativos da situação pré-desastre.
 - II - Na impossibilidade de aferição da situação pré-desastre ou seleção de ecossistemas similares a ela, os ecossistemas mais íntegros disponíveis serão adotados como referência e meta, desde que pertençam ao mesmo tipo (e.g. trechos lóticos, remansos, diferentes fitofisionomias) que os impactados.
- b) Indicadores de cumprimento das metas sensíveis ao desastre, específicos a seus impactos, significativamente disponíveis para garantir a continuidade da aferição e validados pelos órgãos ambientais.

A mensuração do progresso das medidas de reversão se dará pela:

- a) Comparação entre situação pré-intervenção e pós-intervenção, ressalvadas as ações emergenciais que não permitirem tempo para a caracterização de tempo zero.
- b) Comparação entre situação pré-desastre, quando possível determiná-la, e pós-intervenção.
- c) Comparação da evolução dos ecossistemas impactados a ecossistemas de referência.

Adicionalmente, para a adequação e garantia da representatividade dos desenhos amostrais e experimentais devem ser considerados minimamente:



- a) Os diferentes compartimentos ambientais impactados, incluindo: água, solo, sedimento, ar, fauna aquática e terrestre e flora.
- b) As bacias do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba, o reservatório de Três Marias e o trecho imediatamente a jusante dele no rio São Francisco.
- c) Os diferentes ambientes criados pela passagem e acúmulo de rejeito em diferentes volumes ou concentrações.
- d) As diferentes classes de ambientes naturais ou alterados presentes nas bacias do rio Paraopeba e do ribeirão Ferro-Carvão.
- e) Os diferentes trechos da calha do rio Paraopeba condicionados pela influência de tributários sujeitos a diferentes impactos ambientais, regimes de uso do solo e graus de conservação;
- f) Os diferentes tributários e sub-bacias que condicionam os trechos acima citados;
- g) As variações sazonais e outras variações temporais relevantes, processos hidrológicos, climáticos e ecológicos, principalmente fenológicos, como a piracema.
- h) A interspersão, aleatoriedade, suficiência e independência -- o desenho deve obter amostras espacialmente balanceadas e aleatorizadas, bem como a replicação suficiente e a independência das amostras. Para tanto, métodos validados de estatística espacial, sorteio de pontos e separação de sítios com base nas características das variáveis amostradas, sejam elas grupos taxonômicos ou funcionais de organismos ou variáveis físico-químicas, devem ser usados.

Em especial sobre a bacia do ribeirão Ferro-Carvão foi definida pelo órgão ambiental a retirada total do rejeito depositado. Essa retirada deverá ser conduzida inclusive nas áreas sob a vegetação às margens dos cursos d'água ou da mancha de inundação, salvo nos casos onde análise técnica comprovar que tal ação trará mais impactos negativos do que positivos, não representando melhoria ambiental.

Destaca-se, ainda, que todas as intervenções devem ser autorizadas ou regularizadas pelos órgãos ambientais previamente a sua implementação, salvo pelas medidas emergenciais necessárias à prevenção ou mitigação de danos ambientais, que devem ser executadas e posteriormente analisadas pelos órgãos ambientais quanto a sua necessidade, pertinência, qualidade e etc.

Ademais, todas as ações, desde a fase de planejamento, pessoal, equipamentos ou máquinas a serem utilizados deverão ser previamente comunicadas e alinhadas aos atores envolvidos ou impactados (como moradores das comunidades circunvizinhas às áreas onde será realizada cada ação ou atividade, incluindo aqueles nos locais de tráfego de equipamentos ou máquinas). Esse esforço deve ser integrado ao Plano de Comunicação estabelecido na fase emergencial e detalhado na Nota Técnica nº 1/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019.

3. LINHAS TEMÁTICAS

Visando orientar a atuação da Vale S.A. na elaboração do "PLANO DE REPARAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAPEBA", e considerando as diretrizes apresentadas acima, relacionadas ao diagnóstico da área impactada e as estratégias de recuperação, foram definidos os eixos temáticos que se seguem, que devem conduzir a elaboração dos estudos:

1. Manejo de rejeitos e resíduos.
2. Monitoramento da qualidade do ar.
3. Monitoramento da qualidade da água e sedimentos.
4. Caracterização, recuperação e monitoramento da qualidade do solo e água subterrânea.
5. Caracterização, recuperação, monitoramento e conservação da biodiversidade, processos ecológicos associados e serviços ecossistêmicos derivados.

Ressalta-se que a adoção de medidas de reparação/recuperação para outros meios impactados, como por exemplo: recuperação do meio ambiente urbano atingido, disponibilização de água de abastecimento e dessedentação e recuperação de patrimônio natural e cultural impactado deverão ser executadas pela Vale e serão acompanhadas pelos órgãos públicos competentes.

3.1. Manejo de Rejeitos e Resíduos

Foi estabelecida como ação emergencial a remoção imediata do rejeito depositado na calha do ribeirão Ferro-Carvão, bem como a remoção do material depositado nos dois primeiros quilômetros do impacto direto do rio Paraopeba, com o objetivo de restabelecer as funções ambientais da área impactada pelo rompimento da Barragem B1. As atividades de manejo de rejeito a serem executadas preveem medidas de engenharia, com o objetivo de reter o material disposto, caracterizá-lo em termos de volume e composição química – além da identificação de compostos voláteis, promover a sua remoção física com posterior disposição final ambientalmente adequada. Assim, deve ser elaborado um plano de remoção dos rejeitos contendo as etapas necessárias para sua remoção, inclusive com cronograma.

Dessa forma, para todas as áreas em que houver a remoção do rejeito depositado, deverá ser proposto e executado um plano de recuperação de áreas degradadas, sendo utilizado como base o "Termo de Referência para Elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas", elaborado pela Feam, com vista a restauração dos ecossistemas afetados, das condições físicas das áreas impactadas e, quando aplicável, da retomada das atividades agropecuárias. Para tal, deverão ser consideradas as premissas gerais e específicas listadas nos itens 3 e desta Nota Técnica – "Caracterização, Recuperação e Monitoramento da Qualidade do Solo e Água Subterrânea" e "Caracterização, Recuperação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade, Processos Ecológicos Associados e Serviços Ecossistêmicos Derivados", respectivamente.

Em especial sobre a remoção dos rejeitos depositados na planície de inundação do ribeirão Ferro-Carvão, com impacto direto sobre o sub-bosque, essa ação requer um acompanhamento técnico por parte do Instituto Estadual de Florestas (IEF), tendo em vista a necessidade de restabelecimento dos serviços ecossistêmicos na área, considerando o mínimo impacto sobre a biota local.

O manejo dos rejeitos e resíduos deverá ser realizada em conformidade com um Plano de Manejo de Rejeitos e com um Plano de Gestão de Resíduos, a serem aprovados pelo Sisema. Deve ser garantida a destinação adequada dos resíduos removidos, triados e armazenados nos Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR) ou outras áreas que venham a ser usadas para armazenamento temporário, considerando as características de cada resíduo. Os resíduos que precisarem ser incinerados devem ser encaminhados a unidades que atendam a Resolução Conama nº 316/2002.

O armazenamento dos resíduos triados, que tiverem potencial de constituir focos do mosquito *Aedes aegypti*, quando durarem mais de três dias, devem ser realizadas em áreas ou caçambas cobertas. O gerenciamento de resíduos resultantes das atividades relacionadas à mitigação dos impactos ambientais na área, tais como resíduos de construção civil, resíduos resultantes do tratamento das águas do ribeirão Ferro-Carvão, e outros, devem atender aos instrumentos normativos aplicáveis. Nesse contexto, a Vale S.A. deverá apresentar periodicamente à Feam dados quanto aos resíduos e rejeitos resultantes da triagem do material resultante do rompimento da barragem B1, bem como aqueles resultantes das obras e atividades de mitigação ou reparação dos danos ambientais, especificando os tipos e indicando respectivas massas e tipo de destinação final. Para fins de comprovação, devem ser apresentados os respectivos Certificados de Destinação final desses resíduos.

Para possibilitar o acompanhamento do processo de remoção dos rejeitos e de intervenções para contenção do processo de movimentação de sedimentos superficiais, deve ser apresentado, sistematicamente, ortofotomosaico digital em composição colorida (RGB) de alta precisão obtido através de levantamento aerofotogramétrico com ARP (Aeronaves Remotamente Pilotadas) e modelos digitais se superfície (Modelos Digitais de Elevação e Modelos Digitais do Terreno) de toda a área incluída no levantamento aerofotogramétrico, com precisão compatível a escala 1:1.000 e padrão de qualidade em conformidade com o Padrão de Exatidão Cartográfica Classe A.

3.2. Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar



O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar (PMQar) consiste no levantamento das principais fontes de emissões atmosféricas, na modelagem atmosférica para avaliação da qualidade do ar na área impactada pelo rompimento da Barragem B1 e na determinação de pontos de monitoramento da qualidade do ar, conforme resultados da modelagem atmosférica.

Para o levantamento das principais fontes atmosféricas – manejo e transporte de rejeitos e obras de recuperação – utilizadas como dados de entrada para a modelagem atmosférica, são necessárias a apresentação e a aprovação do plano de remoção e destinação dos rejeitos, discutido no item anterior.

Entretanto, em função de já terem sido iniciados os trabalhos de remoção dos rejeitos, tratamento e construção das estruturas necessárias, e do caráter emergencial das atividades, foi solicitado à Vale S.A. que iniciasse o monitoramento da qualidade do ar, conforme pontos apresentados no Quadro 1, de forma a propiciar agilidade na verificação dos níveis de poluição aos quais a população da região impactada está exposta e da eficiência do plano de mitigação executado pela Vale nos locais próximos às frentes de obras. A estação convencional deve utilizar o método de radiação beta para quantificação das frações do material particulado. Os equipamentos OSIRIS serão instalados próximos aos pontos com grande movimentação de rejeitos, visando avaliar a eficiência das medidas mitigatórias realizadas pelo empreendimento.

Quadro 1 - Pontos de monitoramento da qualidade do ar

Ponto	Tipo de Estação	Coordenadas geográficas	Poluentes	Parâmetros meteorológicos*
Igreja N. S. das Dores (Com. Do Feijão)	Convencional (Realocação da estação do Clube Grember)	20°8'9.13"S 44°6'32.19"O	PTS/PM10/PM2,5	DV/VV/T/ PP/PA/RS/UR*
Unidade de Saúde (P. da Cachoeira)	Convencional	20°8'38.18"S 44°9'24.24"O	PTS/PM10/PM2,5	DV/VV/T/ PP/PA/RS/UR*
Lote - Rua Francisco Jorge Dinis (P. da Cachoeira)	Equipamento OSIRIS	20°9'7.63"S 44°9'13.20"O	PTS/PM10/PM2,5	-
Escola Municipal Pr. Vicente Assunção (Brumadinho/Sede)	Convencional	20°8'52.43"S 44°11'59.62"O	PTS/PM10/PM2,5	DV/VV/T/ PP/PA/RS/UR*
Lote – Rua Hortência (Brumadinho/Sede)	Equipamento OSIRIS	20°8'47.16"S 44°11'36.43"O	PTS/PM10/PM2,5	-
Ponto de Apoio Vale (Pires)	Equipamento OSIRIS	20°9'16.42"S 44°10'15.64"O	PTS/PM10/PM2,5	-

*DV-direção do s ventos; VV-velocidade dos ventos; T-temperatura; PP-precipitação pluviométrica; PA-pressão atmosférica; RS-Radiação solar; UR-Umidade relativa.

Após a implantação das estações, em caráter emergencial, os dados deverão ser enviados para o Centro Supervisório da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar/Feam. O acompanhamento do monitoramento da qualidade do ar será realizado por meio das informações coletadas e divulgadas nos boletins diários, disponíveis no site da Feam para acesso à população.

Também devem ser feitas análises químicas e morfológicas das partículas nos pontos com estações convencionais. A análise morfológica deve ser realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para a análise da composição química, deverão ser realizadas coletas das partículas em filtros de nylon e celulose, para garantir que não haja contaminação com o elemento filtrante. Após as coletas, os filtros deverão ser analisados com o método PIXE (*Proton Induced X-Ray Emission*). A análise da composição química e morfológica deve ser iniciado 60 dias após validação das condições de instalação das estações.

A Vale S.A. ainda deverá apresentar Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA), seguindo as diretrizes da Nota Técnica GESAR nº 02/2019, com os cenários a serem gerados pela movimentação, remoção e transporte dos rejeitos, com o objetivo de avaliar os parâmetros a serem monitorados (material particulado e gases) e confirmação e/ou ampliação da localização das estações. O EDA deve ser apresentado após 120 dias da aprovação do Plano de remoção e destinação dos rejeitos.

Desta maneira, a Vale deverá manter o monitoramento da qualidade do ar iniciado na fase emergencial, com uma rede de monitoramento que atenda aos objetivos da nova fase de recuperação da área, podendo ser incluídos novos parâmetros e pontos, segundo os resultados do EDA.

A partir destas informações, a Feam irá validar o “Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar” que deverá ser executado concomitante com a remoção dos rejeitos.

Além do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar, a Vale deverá apresentar o Plano de Mitigação das Fontes de Emissões Atmosféricas, no qual deve descrever quais ações estão sendo realizadas com o intuito de mitigar as emissões atmosféricas. Ressalta-se que para a aprovação do Plano de Mitigação das Fontes de Emissões Atmosféricas é necessária a definição do plano de remoção e destinação dos rejeitos.

3.3. Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos

A Vale deverá elaborar, implementar e executar um programa de investigação e monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais, subterrâneas e sedimentos da bacia do rio Paraopeba e na calha do rio São Francisco, desde logo a montante da sua confluência com rio Paraopeba até a sua foz, para a produção de informações sobre a qualidade da água e sedimentos para suportar a tomada de decisão. Para tanto, deverá ser observada a Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01/2008, Resolução Conama nº 454/2012 e Resolução Conama nº 396/2008 e outras normas federais e estaduais aplicáveis. O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos terá por objetivos:

- Avaliar as alterações na qualidade das águas associadas às ações de recuperação que serão implementadas.
- Acompanhar as alterações de longo prazo, que necessitam de um grande volume de dados regulares no tempo e no espaço de forma a permitir a identificação de tendências.
- Acompanhar alterações de curto prazo, associadas a intervenções que venham a ser empreendidas na calha do rio Paraopeba ou a eventos hidrológicos, objetivando alertar os usuários das águas do rio Paraopeba e minimizar os impactos nos usos múltiplos.
- Avaliar a correlação, por meio de modelagem, da qualidade da água, comportamento de vazões e sedimento, para avaliação no impacto nos usos de curto, médio e longo prazo na área diretamente afetada.
- Acompanhar a evolução dos acontecimentos e a propagação da frente de rejeitos no reservatório da UHE Três Marias e no rio São Francisco.
- Apoiar na proposição de novas dragagens/intervenções de manutenção no rio Paraopeba.
- Suportar a tomar decisões e informar os usuários sobre o estado das águas da bacia.

Em relação ao rejeito intracalha, o monitoramento deverá incluir a avaliação do comportamento/dinâmica do carregamento do rejeito no leito do rio Paraopeba (intracalha), que contemple o período seco e chuvoso, com malha amostral, metodologia e periodicidade adequados, incluindo avaliação de: volume (levantamentos topobatimétricos); assinatura granulométrica, medições de descargas líquida e sólida e transporte dos sedimentos.

Para o monitoramento da água subterrânea deverá ser criada uma rede específica nas áreas/municípios diretamente afetados pelo desastre na bacia do rio Paraopeba objetivando avaliar possíveis impactos no (s) aquífero (s) da bacia. A Vale deverá avaliar a interface desta ação com o previsto no item 4 - “Caracterização, Recuperação e Monitoramento da Qualidade do Solo e Água Subterrânea”, evitando ações/intervenções duplicadas.



O programa de monitoramento deverá contemplar o estabelecimento de protocolos de monitoramento (procedimentos de coleta, procedimentos de análises laboratoriais, locais e frequências de amostragem, parâmetros e compartimentos a serem monitorados).

A execução e condução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos, deverá respeitar as seguintes diretrizes:

- Acesso dos órgãos, que acompanham o monitoramento executado pela Vale S.A. em função do rompimento da barragem B1, ao banco de dados com todas as informações do monitoramento. É importante que esse banco possa ser integrado ao Sistema de Cálculo da Qualidade da Água (SCQA), do Igam, que contempla todos os dados do monitoramento executado no programa Águas de Minas.
- Elaboração de relatórios de análise de tendências, validação e divulgação dos resultados, bem como a inter-relação dos resultados com as ações de recuperação desenvolvidas na bacia.
- Proposição de medidas de melhoria das condições ambientais da bacia em função do acompanhamento do monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e sedimentos.

3.4. Caracterização, Reabilitação e Monitoramento da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea

Deverá ser apresentado um Plano de Caracterização, Reabilitação e Monitoramento da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea das áreas impactadas, com o intuito de caracterizar e monitorar os solos e água subterrânea e propor ações de intervenção/remediação, quando forem identificados níveis de contaminação que possam causar riscos ao meio ambiente e saúde humana. A elaboração e execução deste Plano deve estar alinhado com a execução das ações do item 1 - Manejo de Rejeitos e Resíduos, devendo ser observada as diretrizes da Resolução Conama nº 420/2009, da DN Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010, da DN COPAM nº 166/2011 e de outras normas federais e estaduais aplicáveis. Neste plano deverá constar:

- a) Definição de indicadores biológicos, químicos e físicos, para avaliação da qualidade do solo.
- b) Caracterização dos solos nas áreas impactadas.
- c) Levantamento e análise de solo após retirada rejeito, conforme indicadores pré-definidos.
- d) Apresentação de relatório conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas.
- e) Monitoramento da qualidade do solo, com avaliação da eficácia de tratamentos de remediação, se houverem, com proposição de ações de correção e adequação das medidas para melhoria da qualidade do solo adotadas, se necessário.
- f) Apresentação dos respectivos relatórios de acompanhamento técnico-fotográficos da execução das ações executadas e/ou em execução para mitigação dos impactos nos solos e águas subterrâneas.

Já a remediação dos danos causados implica, inicialmente, na identificação, dentre as áreas diretamente impactadas pelo rejeito, daquelas que serão passíveis de investigação de áreas contaminadas conforme diretrizes da DN Conjunta COPAM/CERH 02/2010. Tal premissa se baseia nos levantamentos já empenhados pelo Corpo de Bombeiros quando das ações de busca e triagem, sendo necessário, no entanto, o aprofundamento desses estudos, inclusive considerando a identificação de resíduos perigosos diversos misturados ao rejeito, tais como óleos e graxas.

Adicionalmente, dado o estabelecimento da remoção dos rejeitos dispostos no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba, deverão ser consideradas, para fins de determinação do escopo da investigação de passivo ambiental, as medidas a serem executadas no âmbito da recuperação ambiental da área. Nesse aspecto, o modelo conceitual deverá considerar não somente as intervenções de engenharia em curso, bem como as medidas de recuperação ambiental previstas, de forma a definir as áreas que, de fato, irão requerer o aprofundamento das investigações. Dentre essas, podem-se citar as áreas cuja intervenção não garanta a remoção completa dos rejeitos e aquelas em que haverá exposição do solo natural após a remoção do material disposto.

No que tange aos cursos d'água impactos pelo rompimento, a análise ecotoxicológica deverá ser considerada para avaliação de medidas de intervenção e de recuperação ambiental adicionais.

3.5. Caracterização, Recuperação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade, Processos Ecológicos Associados e Serviços ecossistêmicos derivados

3.5.1. A Avaliação de Impacto Ambiental sobre o meio biótico

A Avaliação de Impacto Ambiental sobre o meio biótico deve incorporar todas as determinações já exaradas pelo IEF que constam dos Autos de Fiscalização lavrados e dos Ofícios encaminhados a Vale S.A. Esses documentos já estabelecem o **Plano de Monitoramento da Biodiversidade**, que detalha extensamente os objetivos, escopo e diretrizes metodológicas de estudos para a caracterização dos danos e monitoramento evolutivo dos ecossistemas impactados. Tal Plano se harmoniza ao conteúdo desta Nota Técnica. Esses estudos vêm sendo desenvolvidos desde o início da resposta emergencial do IEF ao desastre, precedendo os trabalhos do Comitê Gestor Pró-Brumadinho, e hoje encontram-se em diversas fases de análise, aprovação ou implantação, sob o comando direto do IEF, processo este que deve continuar até sua consecução plena.

O "Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba" deve, ainda, absorver continuamente novos ajustes na medida em que o órgão ambiental identificar sua necessidade. Abaixo são resumidos e agrupados, diretrizes do Plano de Monitoramento da Biodiversidade, conforme o ecossistema aquático ou terrestre:

- a) Varredura das áreas e corpos hídricos impactados, detecção de mortandades de animais silvestres terrestres e aquáticos e determinação de *causa mortis* por necropsia.
- b) Avaliação dos impactos sobre a biodiversidade aquática (macrófitas, ictiofauna e invertebrados), compreendendo:
 - I - Supressão, fragmentação ou degradação de habitat, especialmente os de interesse para a conservação, como sítios de reprodução, alimentação e desenvolvimento de juvenis.
 - II - Impactos sobre a abrangência geográfica de espécies, especialmente as de interesse para a conservação, como as ameaçadas, endêmicas, raras, migratórias e ecológica ou economicamente relevantes;
 - III - Estimativa da mortalidade total.
 - IV - Alterações de estrutura, composição e função de comunidades.
 - V - Alterações de teias tróficas, piracema, processos limnológicos e ciclos biogeoquímicos, bem como de trocas entre a comunidade ripária e aquática.
- c) Avaliação de impactos toxicológicos e ecotoxicológicos em ecossistemas aquáticos, compreendendo:
 - I - Detecção de quaisquer contaminações na água, sedimentos ou biota (ictiofauna e invertebrados) que possam resultar em impacto ambiental ou risco à saúde humana por contato primário com a água ou ingestão de pescado.
 - II - Detecção de bioacumulação ou biomagnificação de contaminantes na ictiofauna e em invertebrados aquáticos.
 - III - Avaliação da nocividade da água e do sedimento, alterados pela presença de rejeitos à ictiofauna, a invertebrados aquáticos e à microbiota pela realização de bioensaios;
 - IV - Avaliação histopatológica (danos aos tecidos e órgãos) e genotoxicológica (danos ao material genético) da fauna aquática para a avaliação dos danos à saúde dos organismos e suas implicações para sua conservação.
- d) Avaliação dos impactos sobre a qualidade dos habitats aquáticos pelo uso de comunidades de parasitas da ictiofauna como bioindicador.



- e) Avaliação dos impactos sobre a diversidade (filogenética, funcional e genética), composição e estrutura das comunidades terrestres, contemplando fauna e flora.
- f) Avaliação dos impactos sobre as funções ambientais e serviços ecossistêmicos de ecossistemas terrestres, contemplando fauna e flora.
- g) Avaliação do potencial de vertebrados dispersores de sementes na recuperação das áreas impactadas.
- h) Avaliação de impactos sobre espécies terrestres ameaçadas dependentes de ambientes aquáticos.
- i) Avaliação da efetividade das iniciativas de Recuperação das Áreas Degradadas pelo monitoramento de invertebrados terrestres.
- j) Avaliação de impactos toxicológicos e ecotoxicológicos sobre a biodiversidade terrestre, contemplando:

- I - Detecção de contaminações capazes de causar dano ambiental nos solos, flora e fauna.
- II - Detecção de bioacumulação ou biomagnificação em teias tróficas terrestres.
- III - Avaliação histopatológica (danos aos tecidos e órgãos) e genotoxicológica (danos ao material genético) da flora e fauna terrestres para a avaliação dos danos à saúde dos organismos e suas implicações para sua conservação.
- k) Avaliação e monitoramento dos indivíduos arbóreos remanescentes diretamente afetados pela deposição de rejeito com sinais visuais de senescência

O Plano de Monitoramento da Biodiversidade deverá ainda ser complementado pelos seguintes estudos:

1. Avaliação dos impactos sobre biomassa da ictiofauna e estoques pesqueiros.
2. Geração de conhecimento estratégico ao ordenamento pesqueiro da bacia do Paraopeba após o desastre, incluindo estudos de capacidade de carga, estatística pesqueira, caracterização da cadeia da pesca e complementos dos estudos de biodiversidade que se fizerem necessários.

A Vale deverá apresentar proposta metodológica para execução dos estudos acima, a ser validado pelo IEF.

Novos estudos para a avaliação dos impactos ambientais ou da efetividade das medidas de reversão dos danos não previstos nesta Nota Técnica poderão ser solicitados pelo órgão ambiental a qualquer momento.

3.5.2. Reversão dos danos ambientais sobre o meio biótico

A Reversão dos danos ambientais sobre o meio biótico deve incorporar as determinações já exaradas pelo IEF que constam dos Autos de Fiscalização lavrados e dos Ofícios encaminhados a Vale S.A. Como no caso dos estudos, tais documentos já detalham os objetivos, escopo e diretrizes metodológicas das intervenções que se harmonizam perfeitamente ao conteúdo desta Nota Técnica. Todas elas foram determinadas pelo IEF durante a resposta emergencial e já se encontram implantadas ou em fase de conclusão, sendo ajustadas por determinação do órgão ambiental, conforme a necessidade. Abaixo elas são sucintamente resumidas:

- a) Busca e salvamento de animais silvestres terrestres e aquáticos, incluindo sua triagem, tratamento médico veterinário, reabilitação e soltura em área ou corpo d'água adequado.
- b) Implantação de Centro de Triagem de Animais Silvestres e hospital veterinário de campanha aptos a receber, triar, manter e reabilitar todos os animais resgatados.
- c) Cercamento da mancha de inundação e disponibilização de recursos para a dessedentação da fauna em seu entorno, de modo a se reduzir o atolamento de animais.

Além das medidas acima listadas, a Vale deverá implantar dois Planos para a recuperação do meio biótico aquático e terrestre, como se segue.

3.5.3. Plano de Restauração da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos Impactados

A Reversão dos danos ambientais sobre o meio biótico deve incorporar as determinações já exaradas pelo IEF que constam dos Autos de Fiscalização lavrados e dos Ofícios encaminhados a Vale S.A. Para o ecossistema aquático deverá ser elaborado um Plano de Restauração de Ecossistemas Aquáticos Impactados, com o objetivo de:

- Restauração de habitats aquáticos impactados, por exemplo, através de dragagem de rejeitos, recuperação de nascentes e faixas ciliares, tratamento de efluentes ou renaturalização dos leitos e margens;
- Reconformação dos leitos naturais suprimidos na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, incluindo seus meandros originais;
- Reintrodução de espécies aquáticas nativas extirpadas;
- Revigoração de espécies nativas impactadas, incluindo as constituintes do estoque pesqueiro, quando necessário.

A Vale deverá elaborar Termo de Referência (TR) específico para o "Plano de Restauração de Ecossistemas Aquáticos Impactados", a partir dos resultados e recomendações da avaliação de impactos ambientais e do Plano de Monitoramento da Biodiversidade. Este TR deverá ser validado pelo IEF.

Reforçamos que a elaboração do TR não impede a continuidade das medidas de mitigação e reparação dos danos já em execução.

3.5.4. Plano de Restauração da Biodiversidade e Ecossistemas Terrestres Impactados

O Plano de Restauração da Biodiversidade e Ecossistemas Terrestres Impactados visa a restauração dos ecossistemas terrestres, principalmente da bacia do ribeirão do Ferro-Carvão, a seu estado original, incluindo biodiversidade, funções ecológicas e serviços ecossistêmicos, bem como a retomada dos seus usos sociais, econômicos e ambientais. Para elaboração deste estudo, a Vale deverá incorporar os elementos pertinentes do "Termo de Referência para Elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas" da Fundação Estadual do Meio Ambiente, da Instrução Normativa nº 4 de 13/04/2011 do IBAMA e as diretrizes dessa Nota Técnica.

Além dos elementos citados abaixo, o Plano deverá contemplar ações e medidas para a conservação e recuperação da biodiversidade terrestre com base nos resultados do Plano de Monitoramento da Biodiversidade:

- a) Diagnóstico detalhado das áreas impactadas, contemplando as áreas de preservação permanente (APPs), as unidades de conservação de uso sustentável e de proteção integral e suas zonas de amortecimento, além das áreas prioritárias para conservação, envolvendo dados prévios à ocorrência do desastre, com compilação de todos os levantamentos feitos pela Vale S.A. e literatura, bem como dados posteriores, com levantamento em campo das áreas, incluindo levantamento das espécies vegetais regenerantes sobre o rejeito. No Plano de recuperação ambiental da Árcades Brasil foram elencadas algumas fontes de dados para o "Diagnóstico pretérito da bacia do rio Paraopeba" e "Diagnóstico pós-ruptura", que deverão ser considerados.
- b) Mapeamento do uso e ocupação do solo preexistente nas áreas impactadas com base em estudos, com detalhamento mínimo compatível com a escala 1:10.000, imagens de satélite e ortofotomosaico digital elaborado a partir de levantamento aerofotogramétrico com Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs).
- c) Proposição de locais nas áreas impactadas para registro fotográfico, com respectiva localização geográfica, para fins de comparação e acompanhamento do processo de recuperação ambiental.



- d) Estratégias, metodologias, ações, material e insumos e cronograma de execução física para recuperação ambiental das áreas impactadas, com foco no uso e ocupação do solo preexistente ao desastre, bem como na recuperação da biodiversidade, incluindo revegetação e refaunação.
- e) Planta topográfica planialtimétrica de todas as propriedades situadas nas áreas impactadas, com suas delimitações e identificações e com projeção das ações propostas para recuperação das áreas impactadas, conforme usos identificados no mapeamento de uso e ocupação do solo, bem como indicação dos locais sugeridos para registro fotográfico.
- f) Identificação dos impactos ambientais ocorrentes e que poderão ocorrer com a execução das ações emergenciais, considerando as áreas objetos destas ações. No Plano apresentado pela Arcadis Brasil são apresentados alguns impactos os quais devem ser considerados.
- g) Indicadores de recuperação ambiental da área impactada.
- h) Proposição de medidas, envolvendo práticas mecânicas, edáficas e vegetativas, de conservação e recuperação das propriedades físicas, químicas e biológicas de solo.
- i) Proposição de medidas para monitoramento e mitigação dos impactos decorrentes da emissão de particulados sobre a vegetação nativa.
- j) Proposição de medidas para monitoramento e controle de processos erosivos nas margens do rio Paraopeba.
- k) Monitoramento e recuperação de processos erosivos nas áreas impactadas em decorrência do desastre e obras emergenciais.
- l) Ações de comunicação com proprietários das áreas objeto da recuperação previamente e durante a execução deste Plano.
- m) Proposição de modelo de relatório técnico-fotográfico para monitoramento das áreas objeto deste Plano.
- n) Monitoramento das áreas em processo de recuperação e avaliação do cumprimento dos indicadores ambientais propostos, com emissão de relatórios técnicos-fotográficos periódicos a serem apresentados de acordo com o modelo proposto pelo Sisema, envolvendo registros fotográfico daquelas locais cujas coordenadas geográficas foram propostas e aprovadas pelo Sisema para fins de acompanhamento, e ortofotomosaico digital em composição colorida (RGB) de alta precisão obtido através de levantamento aerofotogramétrico com ARP (Aeronaves Remotamente Pilotadas).
- o) As ações relativas a regularização das calhas, margens e controle de processos erosivos nos corpos d'água impactados (rios, nascentes e tributários) devem ser realizados conforme as diretrizes estabelecidas nos atos normativos do Igam, IEF e Semad.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Nota Técnica tem como objetivo complementar as informações discriminadas no documento "SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO MACRO PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO PARAPEBA/MG" da Arcadis Brasil, definindo as diretrizes que a Vale e suas contratadas deverão seguir para a elaboração dos estudos referentes ao diagnóstico dos impactos, recuperação/reparação e o monitoramento ambiental da área impactada.

As medidas de reparação ambiental elencadas neste documento não esgotam o universo de outras adicionais que poderão ser solicitadas pelo órgão ambiental e/ou propostas pela Vale S.A. Novos estudos para a avaliação dos impactos ambientais ou da efetividade das medidas de reversão dos danos não previstos nesta Nota Técnica poderão ser solicitados pelo órgão ambiental a qualquer momento.

A elaboração do "Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba" não deve suspender nenhuma ação que a Vale já esteja executando, como as incluídas na Nota Técnica nº 1/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019.

A adoção de medidas de reparação/recuperação para outros meios impactados, como por exemplo: recuperação do meio ambiente urbano atingido, disponibilização de água de abastecimento e dessedentação e recuperação de patrimônio natural e cultural atingido deverão ser executadas pela Vale e serão acompanhadas pelos órgãos públicos competentes, sendo que o Sisema participará das ações quando houver necessidade ou interface com suas competências.

Em relação à Programas Compensatórios não previstos em legislação específica, com vistas a compensar impactos do desastre, em áreas que não foram diretamente impactadas e que terão o objetivo de melhorar a qualidade ambiental da bacia, não são alvo desta Nota Técnica e serão tratados em momento oportuno.

O "Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba" apresentado nesta Nota Técnica traz uma série de estudos a serem executados pela Vale e suas contratadas, visando a caracterização e reparação dos danos causados pelo rompimento da Barragem B1. De maneira resumida, os estudos solicitados nesta Nota Técnica são:

1. Avaliação de Impacto Ambiental das Áreas Impactadas.
2. Plano de Manejo de Rejeitos.
3. Plano de Gestão de Resíduos.
4. Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar.
5. Plano de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos.
6. Plano de Caracterização, Reabilitação e Monitoramento da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea.
7. Plano de Monitoramento da Biodiversidade.
8. Plano de Restauração da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos Impactados.
9. Plano de Restauração da Biodiversidade e Ecossistemas Terrestres Impactados.
10. Plano de Comunicação relativo às ações do "Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba".

Com base nas informações apresentadas nesta Nota Técnica, solicitamos que a Vale apresente o "**Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba**" e **cronograma detalhado**, com informações sobre a implementação e execução de todos os estudos listados acima e discriminados neste documento, principalmente nos itens 2.3; 2.4 e 3. Esta documentação deve ser protocolada junto ao Comitê Gestor Pró-Brumadinho, no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar do recebimento desta Nota Técnica.

[1] Em estatística, uma variável de confusão, também chamada de fator de confusão ou confundidor, é uma variável que influencia tanto a variável dependente, quanto a variável independente, causando uma associação espúria. A variável de confusão é um conceito causal e como tal não pode ser descrita em termos de correlações ou associações.



Documento assinado eletronicamente por **Renato Teixeira Brandão, Presidente(a)**, em 12/07/2019, às 18:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

Documento assinado eletronicamente por **Robson Lucas da Silva, Subsecretário(a)**, em 12/07/2019, às 18:52, conforme horário oficial de Brasília, com





fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marília Carvalho de Melo, Diretor(a) Geral**, em 12/07/2019, às 19:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Augusto Melo Malard, Diretor-Geral**, em 12/07/2019, às 19:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6123633** e o código CRC **B7176867**.



Petição em anexo.



SERGIO BERMUDES

ADVOGADOS

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO

RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDEUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIZ TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THÁIS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES

JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA

RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS
DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5103712-11.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da
ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de
tratar da Chamada Pública de Projeto da UFMG nº 20, vem, por seus
advogados abaixo assinados, em atenção à r. decisão de ID 629715025,
manifestar sua concordância com a transferência de R\$ 680.879,24
(seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e
quatro centavos) da conta à disposição deste MM. Juízo para a conta

RIO DE JANEIRO
Praça XV de Novembro, 20 - 7º e 8º andares
CEP 20010-010 | Centro | Rio de Janeiro - RJ
Tel 21 3221-9000

SÃO PAULO
Rua Prof. Atílio Innocenti, 165 - 9º andar
CEP 04538-000 | Itaim Bibi | São Paulo - SP
Tel 11 3549-6900

BRASÍLIA
SHIS QL, 14 - Conjunto 05 - casa 01
CEP 71640-055 | Brasília - DF
Tel 61 3212-1200

BELO HORIZONTE
Rua Antônio de Albuquerque, 194 - Sala 1601
CEP 30112-010 | Savassi | Belo Horizonte - MG
Tel 31 3029-7750

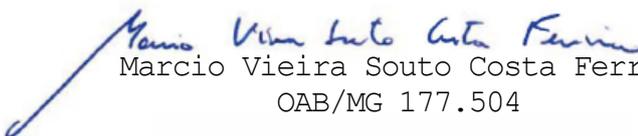
www.bermudes.com.br

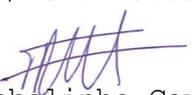
corrente de titularidade da FUNDEP para contratação do Projeto apresentado para a presente Chamada, desde que compreendidos nos limites do orçamento previamente aprovado para a realização da perícia, conforme aprovado em audiência realizada em 21.05.19 (cf. ID 70181522 da ação civil pública de nº 5071521-44.2019.8.13.0024).

Nestes termos,
P.deferimento.

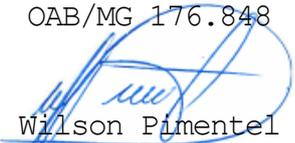
Belo Horizonte, 29 de setembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

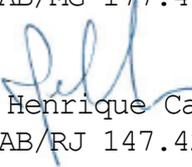

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

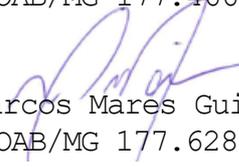

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848


Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

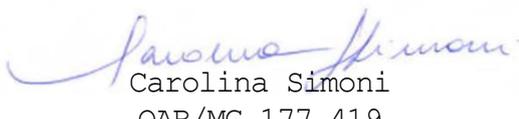

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418


Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466


Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420


Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628


Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420


Carolina Simoni
OAB/MG 177.419


Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830


Paola Prado
OAB/RJ 210.891


Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098


Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

OFÍCIO Nº 254/2020

BELO HORIZONTE, 07 DE OUTUBRO DE 2020.

Ao Senhor

José Eduardo Fortuna

Gerente do Banco do Brasil S.A - AG.1615-2

ASSUNTO: TRANSFERÊNCIA

PROCESSO nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

Senhor Gerente,

Conforme aprovação da proposta de pesquisa apresentada pela Professora Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP do projeto proposto para a Chamada 20, determino a V. Sa. que proceda à transferência da quantia correspondente a R\$ 680.879,24 (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos) para a conta bancária número 960.629-7, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP - CNPJ 18.720.938/0001-41 no prazo de cinco dias, com comprovação nos autos.

Segue documentos anexos.



Atenciosamente,

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte





Número: **5103712-11.2020.8.13.0024**

Classe: **[CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL**

Órgão julgador: **2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte**

Última distribuição : **03/08/2020**

Valor da causa: **R\$ 2.000.000.000,00**

Processo referência: **50715214420198130024**

Assuntos: **Mineração**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes	Procurador/Terceiro vinculado
DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	MARIO EDUARDO GUIMARAES NEPOMUCENO JUNIOR (ADVOGADO) LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA (ADVOGADO) CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE (ADVOGADO) SERGIO PESSOA DE PAULA CASTRO (ADVOGADO)
VALE S/A (RÉU)	MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO (ADVOGADO) ANA JULIA GREIN MONIZ DE ARAGAO (ADVOGADO) HUMBERTO MORAES PINHEIRO (ADVOGADO) WILSON FERNANDES PIMENTEL (ADVOGADO) FLAVIO MARCOS NOTINI DE CASTRO (ADVOGADO) OCTAVIO BULCAO NASCIMENTO (ADVOGADO)
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO EM MINAS GERAIS (TERCEIRO INTERESSADO)	
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
ADVOCACIA GERAL DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	MARCELO KOKKE GOMES (ADVOGADO) MARCUS VINICIUS PEREIRA DE CASTRO (ADVOGADO)

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
629715025	11/09/2020 18:44	5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20	Decisão





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Justiça de Primeira Instância

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE BELO HORIZONTE
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Page 1 of 2



Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 11/09/2020 18:44:30
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20091118443003400000627407394>
Número do documento: 20091118443003400000627407394

Num. 629715025 - Pág. 1



Número do documento: 2010071525284860000961457182
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2010071525284860000961457182>
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 07/10/2020 15:25:36

Num. 963574813 - Pág. 2

Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 (Chamada 20)

A proposta n.º 20 apresentada e recomendada pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG tem por objeto as análises ecotoxicológicas de sedimentos.

No dia 19 de agosto de 2020 deferi (ID 388113403) os pedidos das Instituições de Justiça (ID 306081794) e da Vale S.A. (ID 328086809) e concedi a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Assim sendo, tendo em vista que os pesquisadores foram apresentados e nada que mereça reparo foi apontado, portanto APROVO a proposta de pesquisa apresentada pelo Professor Doutor Carlos Alberto Tagliati da Unidade de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP do projeto proposto para a Chamada 20, determinando que a Vale S.A. faça depósito da quantia correspondente a R\$ 680.879,24 (seiscentos e oitenta mil, oitocentos e setenta e nove reais e vinte e quatro centavos) para a conta bancária 960.629-7, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP, no prazo de cinco dias, ou, decorrido o prazo sem comprovação do depósito ou manifestação da parte ré, determino desde já a transferência do montante acima, do dinheiro à disposição do Juízo.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

COMARCA DE BELO HORIZONTE/2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte/MG

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

CERTIDÃO

Certifico e dou fé que enviei ofício via e-mail.

BELO HORIZONTE, 8 de outubro de 2020.

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Zimbra

vfazestadual2@tjmg.jus.br

**OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE URGENTE - PROCESSO N.
5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH**

De : Belo Horizonte - 2ª Vara de Fazenda Publica e Aut. - 0024 <vfazestadual2@tjmg.jus.br> qui, 08 de out de 2020 15:13

 2 anexos

Assunto : OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE URGENTE -
PROCESSO N. 5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª
VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Para : psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>,
age1615 <age1615@bb.com.br>

Cc : elton nogueira <elton.nogueira@tjmg.jus.br>

A/C JOSÉ EDUARDO FORTUNA

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho o ofício anexo e seus respectivos documentos para o seu devido cumprimento.

Atenciosamente,

--

Silvia Dias
Gerente de Secretaria
2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias

 **5103712 Ofício VALE.pdf**
93 KB

 **5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20-1.pdf**
290 KB



Segue anexa.



EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG.

Incidente de Pesquisa Científica n. 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

A DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, o MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL e a DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO (“Instituições de Justiça”), nos autos do processo incidente em epígrafe, vêm, diante de Vossa Excelência, apresentar e requerer a juntada dos quesitos referentes a chamada 20.

Os quesitos apresentados em anexo foram construídos pelas Assessorias Técnicas Independentes de cada uma das 5 (cinco) regiões atingidas por meio de metodologias participativas que permitem a manifestação técnica das preocupações cotidianas das pessoas atingidas.

Desta forma, os quesitos representam a concretização da participação das pessoas atingidas, viabilizada pela garantia das Assessorias Técnicas Independentes que exercem também o papel de assistentes técnicas das instituições de Justiça. Salienta-se também que a Coordenação Metodológica participou da organização e apresentação dos quesitos.

Requer-se comunicação prévia da realização dos exames e perícias a serem realizados para que possam os assistentes técnicos das Instituições de Justiça acompanhar todos os atos, na forma do art. 466, §2º do CPC.

Por fim, pugnam pela apresentação de quesitos suplementares, nos termos do art. 469 do CPC.

Pedem deferimento.

Belo Horizonte, 09 de outubro de 2020.

Carolina Morishita Mota Ferreira

Defensora Pública

André Sperling Prado

Promotor de Justiça





Lígia Prado da Rocha
Defensora Pública Federal

Flávia Cristina Tavares Torres
Procuradora da República

Assinado com certificado digital por FLAVIA CRISTINA TAVARES TORRES, em 09/10/2020 17:45. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave EC582637.1FDA4A17.13A6B573.0F326CF6



**EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA
DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO
HORIZONTE/MG.**

- 5095952-11.2020.8.13.0024- Ação Civil Pública (Chamada 08)
- 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
- 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 17 e 19)
- 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)
- 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
- 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
- 5095925-28.2020.8.13.0024- Ação Civil Pública (Chamada 37)
- 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
- 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
- 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
- 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
- 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
- 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
- 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
- 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

○ **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS** e a **DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS** (“Instituições de Justiça”), nos autos dos processos em epígrafe movidos contra a **VALE S.A.**, vem, diante de Vossa Excelência, em cumprimento às decisões neles exaradas, manifestar e expor o seguinte:



INTRODUÇÃO:

Para a elaboração deste conteúdo, as Assessorias Técnicas Independentes levaram em consideração o seu papel de Assistentes Técnicos da Defensoria Pública e Ministério Público, a busca pela cooperação técnica na atuação no Processo Judicial, o objetivo de colaboração para o refinamento dos subprojetos homologados pelo Comitê Técnico Científico – CTC e os despachos judiciais proferidos nos processos listados em epígrafe.

Os quesitos aqui apresentados foram elaborados pelas Assessorias Técnicas Independentes atuantes nos cinco territórios e pelos grupos técnicos atuantes no âmbito do Projeto Paraopeba entre os dias 21 de setembro de 2020 e 05 de outubro de 2020, mediante demanda das Instituições de Justiça apresentada pela Coordenação de Acompanhamento Metodológico e Finalístico/CAMF. Após sistematização de todas as contribuições pela CAMF, o documento consolidado foi enviado, ainda no dia 05 de outubro de 2020, às Assessorias Técnicas Independentes para revisão final.

Reitera-se, de forma preliminar, a inadequação metodológica da exclusão dos municípios banhados pela Represa de Três Marias do universo de territórios contemplados pelos estudos. Tal apagamento, como reportado em quesitos apresentados à diversos subprojetos, tende, persistindo a situação, a gerar invisibilização dos graves danos sofridos por essas comunidades.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 20-2020

Tipo: Análise e material

Objeto: Sedimentos

Objetivo: ensaios ecotoxicológicos em amostras de sedimento da bacia do Rio Paraopeba. Os ensaios ecotoxicológicos, para verificação de toxicidades aguda e crônica, em sedimentos, deverão ser realizados segundo normas da ABNT, como por exemplo, NBR 12713 (2016), ABNT NBR 13373 (2017) e ABNT NBR 12648 (2018).

Esta chamada refere-se à realização de análises ecotoxicológicas de amostras de sedimentos coletados a montante e à jusante do rompimento da Barragem I da Mina do Córrego Feijão. Dentre os objetivos específicos, os principais são: a) realizar testes de toxicidade aguda e crônica com o anfípoda *Hyalella* spp. para amostras coletadas à montante e à jusante do ponto de rompimento da Barragem I da Mina do “Córrego Feijão”; b) realizar testes de mutagenicidade (Teste de Ames) para amostras coletadas a montante e a jusante do ponto de rompimento da Barragem I da mina do “Córrego Feijão. É evidente a sua importância na elucidação dos graus de contaminação por metais pesados em amostras de sedimento, podendo elucidar os efeitos nocivos nos ambientes aquáticos e em peixes, bem como nos seres humanos. Esta elucidação poderá trazer respostas da contaminação a curto, médio e longo prazo, por meio dos resultados de toxicidade aguda e crônica.

A despeito da relevância da proposta, não foi mencionada a realização de análises que contemplem todo o território impactado ou potencialmente impactado, isto é, reservatório de Retiro Baixo, rio Paraopeba a jusante de Retiro Baixo, reservatório de Três Maria. O rompimento da barragem B-I da Vale S/A impactou não somente o rio Paraopeba a jusante do crime, mas também a área que compreende os reservatórios de Retiro Baixo e de Três Marias.

A escolha dos pontos amostrais está embasada nas evidências de que a maior parte do sedimento tenha ficado retido nas proximidades do rompimento, conforme o perito descreve em sua proposta, e que foi baseado em dados do IGAM publicados em abril de 2020, também citados por ele. No entanto, considerando a natureza dos ecossistemas lóticos (ALLAN & CASTILLO, 2007), o efeito de barramentos (COELHO, 2008), a influência do ciclo hidrológico sobre os ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011), e o potencial de carreamento do sedimento pelo fluxo de água de montante para jusante ao longo do tempo (CHRISTOFOLETTI, 1980), salientamos a importância de que as análises a serem realizadas contemplem toda área impactada.

A realização de testes em sedimentos de todo território pode auxiliar na compreensão donexo causal entre o rompimento da barragem liberando rejeitos compostos por diferentes substâncias e os efeitos tóxicos e mutagênicos para as comunidades aquáticas. Tais efeitos podem desequilibrar todo o ecossistema aquático, comprometendo, inclusive, a saúde e segurança alimentar das comunidades e pessoas atingidas pelo rompimento da barragem da mina do Córrego do Feijão.

Quesitos:

1. Os três pontos (PB01, PB02 e PB07), que se localizam “antes da confluência com o Macaúbas, próximo a estrada e a uma propriedade”, conforme descrito no quadro 3 de descrição dos pontos (Tópico 4: Descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas), são considerados como locais “não atingidos” por estarem localizados à montante da área da mina do Córrego Feijão?
2. As amostras coletadas em pontos estratégicos descritos no subprojeto, que considera a “sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana” (pág. 12), serão utilizados para a comprovação donexo de causalidade entre contaminação por rejeito e os problemas de saúde humana? Quais são as consequências verificadas e/ou possíveis danos à saúde humana com o contato com sedimento contaminado após o rompimento das barragens? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que os danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravam os riscos à saúde humana? De que forma?
3. A presente proposta será capaz de avaliar a toxicidade e mutagenicidade do sedimento para biota aquática que habita os ecossistemas aquáticos em toda área impactada, incluindo os reservatórios de Retiro Baixo e de Três Marias?
4. A proposta coloca que irá testar 24 amostras. Apesar disso, no quadro 5 (“Número de amostras por campanha de coleta e réplicas exigidas por amostra para cada ensaio e laboratório responsável”), consta que serão analisadas seis amostras em testes toxicológicos e outras seis em testes de mutagenicidade. Devido a essa inconsistência questiona-se: o perito será capaz de avaliar todos os efeitos de toxicidade e mutagenicidade para as 24 amostras coletadas?
5. Requer-se melhor detalhamento das análises estatísticas a serem realizadas.



Referências Bibliográficas:

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Avaliação da qualidade da água e sedimentos do Rio Paraopeba. Acompanhamento da Qualidade das Águas do Rio Paraopeba Após 1 ano do Rompimento da Barragem da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA – Brumadinho/MG.** 2020, Caderno especial, 66 pp.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1980. 313 p.

COELHO.A.L.N, **Geomorfologia fluvial de rios impactados por barragens.** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 9, n. 26 Jun/2008 p. 16 – 32

Allan, J. D. & M. M. Castillo. **Stream Ecology.** Springer Netherlands, Dordrecht, 436 p. 2007.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos de Limnologia.** 3. ed. [s.l.] Editora Interciência, 926 p. 2011.





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

COMARCA DE BELO HORIZONTE/2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte/MG

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE S/A

CERTIDÃO

Certifico e dou fé que reenviei o ofício ao Banco do Brasil, via e-mail.

BELO HORIZONTE, 15 de outubro de 2020.

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Zimbra

ana.lobo@tjmg.jus.br

OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N. 5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

De : ANA CRISTINA PORTO LOBO
<ana.lobo@tjmg.jus.br>

qui, 15 de out de 2020 07:05

 2 anexos

Assunto : OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO
N. 5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE
FAZENDA ESTADUAL BH

Para : age1615 <age1615@bb.com.br>, psojudicial5711
<psojudicial5711@bb.com.br>

Cc : elton nogueira <elton.nogueira@tjmg.jus.br>

o processo mencionado no ofício está vinculado aos processos da VALE S.A 501070-36.2019, 5044954-73.2019, 5087481-40.2019.

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho o ofício e seu respectivo documento em anexo para DAR CUMPRIMENTO COM URGÊNCIA.

Esclarecendo que este e-mail está sendo enviado pelo endereço institucional desta Servidora por motivos de sobrecarga no

e-mail da Secretaria da 2ª Vara de Fazenda Estadual desta capital.

Atenciosamente,

Ana Cristina Porto Lobo - AGENTE JUDICIÁRIA - MATRÍCULA 7120-9

 **5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20-1.pdf**
290 KB

 **5103712 Ofício VALE.pdf**
93 KB



Petição em anexo.



SERGIO BERMUDES

A D V O G A D O S

SERGIO BERMUDES	RAFAELA FUCCI	JOÃO PEDRO BION	RENATA AULER MONTEIRO
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA	RENATO RESENDE BENEZUI	THIAGO RAVELL	ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
MARCELO FONTES	ALESSANDRA MARTINI	ISABEL SARAIVA BRAGA	BEATRIZ LOPES MARINHO
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS	PEDRO HENRIQUE NUNES	GABRIEL ARAUJO	JULIA SPADONI MAHFUZ
GUILHERME VALDETARO MATHIAS	GABRIEL PRISCO PARAISO	JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA	GABRIEL SPUCH
ROBERTO SARDINHA JUNIOR	GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES	MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS	PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
MARCELO LAMEGO CARPENTER	FLÁVIO JARDIM	EDUARDA SIMONIS	DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO	GUILHERME COELHO	CAROLINA SIMONI	ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI	LÍVIA IKEDA	JESSICA BAQUI	LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)	ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA	GUILHERME PIZZOTTI	BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES	PAULO BONATO	MATHEUS NEVES	LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ERIC CERANTE PESTRE	RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL	MATEUS ROCHA TOMAZ	ANA CLARA SARNEY
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO	VICTOR NADER BUJAN LAMAS	GABRIEL TEIXEIRA ALVES	MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
ANDRÉ SILVEIRA	GUILHERME REGUEIRA PITTA	THIAGO CEREJA DE MELLO	GABRIEL SALATINO
RODRIGO TANNURI	JOÃO ZACHARIAS DE SÁ	GABRIEL FRANCISCO DE LIMA	JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
FREDERICO FERREIRA	SÉRGIO NASCIMENTO	ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO	TATIANA FARINA LOPES
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO	GIOVANNA MARSSARI	FRANCISCO DEL NERO TODESCAN	RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
MARCELO GONÇALVES	OLAVO RIBAS	FELIPE GUTLERNER	BEATRIZ BRITO SANTANA
RICARDO SILVA MACHADO	MATHEUS PINTO DE ALMEIDA	EMANUELLA BARROS	VIVIAN JOORY
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO	FERNANDO NOVIS	IAN VON NIEMEYER	ALEXANDRA FRIGOTTO
PHILIP FLETCHER CHAGAS	LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE	ANA LUIZA PAES	
LUIZ FELIPE FREIRE LISBÔA	MARCOS MARES GUIA	JULIANA TONINI	CONSULTORES
WILSON PIMENTEL	ROBERTA RASCIO SAITO	BERNARDO BARBOZA	AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
RICARDO LORETTI HENRICI	ANTONIA DE ARAUJO LIMA	PAOLA PRADO	HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO	GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND	ANDRÉ PORTELLA	JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO	PAULA MELLO	GIOVANNA CASARIN	SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
MARCELO BORJA VEIGA	RAFAEL MOCARZEL	LUIZ FELIPE SOUZA	ELENA LANDAU
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO	CONRADO RAUNHEITTI	ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA	CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
CAETANO BERENGUER	THÁIS VASCONCELLOS DE SÁ	VINÍCIUS CONCEIÇÃO	PEDRO MARINHO NUNES
ANA PAULA DE PAULA	BRUNO TABERA	LEANDRO PORTO	MARCUS FAVER
ALEXANDRE FONSECA	FÁBIO MANTUANO PRINCIPE	LUCAS REIS LIMA	JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO	MATHEUS SOUBHIA SANCHES	ANA CAROLINA MUSA	

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E
AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5103712-11.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da
ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de
tratar da Chamada Pública de Projeto da UFMG nº 20, vem, por seus
advogados abaixo assinados, requerer a juntada da inclusa impugnação
aos quesitos apresentados pelas Assessorias Técnicas sob o ID

RIO DE JANEIRO
Praça XV de Novembro, 20 - 7º e 8º andares
CEP 20010-010 | Centro | Rio de Janeiro - RJ
Tel 21 3221-9000

SÃO PAULO
Rua Prof. Atílio Innocenti, 165 - 9º andar
CEP 04538-000 | Itaim Bibi | São Paulo - SP
Tel 11 3549-6900

BRASÍLIA
SHIS QL, 14 - Conjunto 05 - casa 01
CEP 71640-055 | Brasília - DF
Tel 61 3212-1200

BELO HORIZONTE
Rua Antônio de Albuquerque, 194 - Sala 1601
CEP 30112-010 | Savassi | Belo Horizonte - MG
Tel 31 3029-7750

www.bermudes.com.br

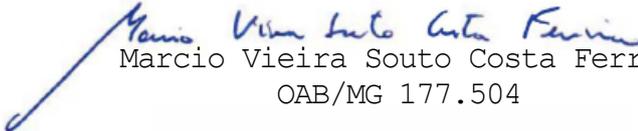
1003734833, elaborada pela Universidade Federal de Lavras Novas - UFLA, para que produza os devidos efeitos.

Nestes termos,

P.deferimento.

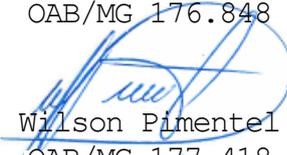
Belo Horizonte, 3 de novembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465


Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

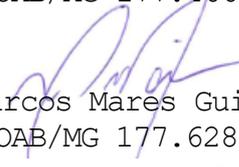

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848


Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

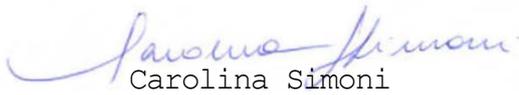

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418


Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466


Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420


Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628


Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

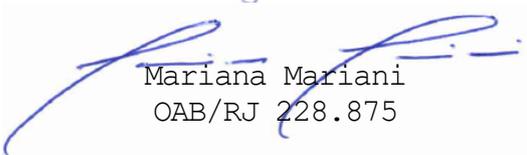

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419


Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830


Paola Prado
OAB/RJ 210.891


Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098


Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095


Mariana Mariani
OAB/RJ 228.875


Gabriel Salatino
OAB/RJ 226.500

João Felipe Valdetaro
OAB/RJ 226.248



Impugnação de Quesitos das Assessorias Técnicas

Chamada 20

Equipe Meio Físico

03 de Novembro de 2020



Equipe Meio Físico

IMPUGNAÇÃO QUESITOS ATs MP CHAMADA 20

Quesito 2. As amostras coletadas em pontos estratégicos descritos no subprojeto, que considera a “sua relevância em relação aos possíveis impactos ambientais e à saúde humana” (pág. 12), serão utilizados para a comprovação do nexo de causalidade entre contaminação por rejeito e os problemas de saúde humana? Quais são as consequências verificadas e/ou possíveis danos à saúde humana com o contato com sedimento contaminado após o rompimento das barragens? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que os danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravam os riscos à saúde humana? De que forma?

Impugna-se o quesito pois não se pode prever que os possíveis danos ampliem ou agravem os riscos à saúde humana com os dados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos, não fazendo parte do escopo da chamada.



RESOLUÇÃO Nº 458/2004

Disciplina a suspensão do expediente forense nos feriados nacionais, estaduais e municipais.

A **CORTE SUPERIOR DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 22, inciso III, da [Lei Complementar nº 59](#), de 18 de janeiro de 2001,

CONSIDERANDO que o [Código de Processo Civil](#), em seu art. 175, dispõe que são feriados, para efeito forense, os domingos e os dias declarados por lei federal;

CONSIDERANDO os termos do [Decreto-Lei nº 8.292](#), de 5 de dezembro de 1945, e das [Leis Federais nº 662](#), de 06 de abril de 1949, [nº 1.266](#), de 08 de dezembro de 1950, [nº 6.802](#), de 30 de junho de 1980, e [nº 9.093](#), de 12 de setembro de 1995, alterada pela Lei Federal [nº 9.335](#), de 10 de dezembro de 1996, e, especialmente, do art. 313, § 2º, da [Lei Complementar nº 59](#), de 18 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a matéria;

CONSIDERANDO que a Corregedoria-Geral de Justiça tem constatado suspensões indevidas de expediente forense, com prejuízo para o bom andamento dos serviços judiciários;

CONSIDERANDO, finalmente, o que constou do Processo nº 352 da Comissão de Organização e Divisão Judiciárias e o que foi decidido pela própria Corte Superior, em Sessão de 24 de novembro de 2004,

RESOLVE:

Art. 1º - Não haverá expediente forense nos Tribunais ou nos órgãos de Primeira Instância do Estado de Minas Gerais:

I - nos sábados e domingos;

II - nos feriados nacionais, estaduais e municipais;

III - na segunda-feira, na terça-feira e na quarta-feira da semana do carnaval;

IV - na quarta-feira, na quinta-feira e na sexta-feira da Semana Santa;

V - no dia 08 de dezembro, Dia da Justiça;

VI - nos dias em que, por motivo relevante, o Presidente do Tribunal de Justiça suspender o expediente.





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Tribunal de Justiça

Art. 2º - Os feriados nacionais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução são os declarados em lei federal, a saber:

I - 1º de janeiro (Confraternização Universal);

II - 21 de abril (Dia de Tiradentes);

III - 1º de maio (Dia do Trabalho);

IV - 7 de setembro (Independência do Brasil);

V - 12 de outubro (Nossa Senhora Aparecida, Padroeira do Brasil);

VI - 2 de novembro (Finados);

VII - 15 de novembro (Proclamação da República);

VIII - 25 de dezembro (Natal);

IX - o dia em que se realizarem eleições gerais em todo o país.

Art. 3º - Os feriados estaduais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução serão aqueles que forem estabelecidos em lei estadual.

Parágrafo único - Não haverá expediente forense na data em que se comemorar, no âmbito do Estado de Minas Gerais, o Dia do Funcionário Público.

Art. 4º - Os feriados municipais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução serão:

I - os dias santos de guarda, de acordo com a tradição local, declarados, em número não superior a quatro, neste incluída a Sexta-feira Santa, por lei municipal do Município-sede da Comarca;

II - os dias do início e do término do ano do centenário de fundação do Município-sede da Comarca, fixados em lei municipal.

Art. 5º - Por ocasião dos feriados nacionais e estaduais, bem como dos feriados municipais fixados pelo Município de Belo Horizonte, o Presidente do Tribunal de Justiça expedirá ato administrativo, que será publicado no "Diário do Judiciário" com a devida antecedência, contendo as determinações que se fizerem necessárias, relacionadas com a suspensão do expediente forense.

Art. 6º - Por ocasião dos feriados municipais fixados pelo Município-sede das Comarcas do interior do Estado, o Diretor do Foro expedirá ato administrativo, que será publicado no Órgão Oficial com a devida antecedência, contendo as determinações que se fizerem necessárias, relacionadas com a suspensão do expediente forense.



Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Tribunal de Justiça

Art. 7º - Nas comarcas do interior do Estado, na hipótese de decretação de feriado municipal em data diversa das previstas no art. 4º desta Resolução, o Diretor do Foro somente poderá suspender o expediente forense após expressa autorização do Corregedor-Geral de Justiça, solicitada com antecedência de, no mínimo, dez dias, contados da data o feriado decretado.

Art. 8º - A decretação de ponto facultativo pelos Chefes dos Poderes Executivos do Estado ou dos Municípios não suspende o expediente forense.

Art. 9º - Nos dias em que não houver expediente forense, haverá magistrados designados para conhecer de medidas urgentes, designados nos termos das normas legais e regulamentares pertinentes.

Art. 10 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 11 - Revogam-se as disposições em contrário.

PUBLIQUE-SE. CUMPRA-SE.

Belo Horizonte, 25 de novembro de 2004.

Desembargador **MÁRCIO ANTÔNIO ABREU CORRÊA DE MARINS**
Presidente





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

COMARCA DE BELO HORIZONTE/2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte/MG

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE SA

CERTIDÃO

Certifico e dou fé que reenviei o ofício ao Banco do Brasil.

BELO HORIZONTE, 5 de novembro de 2020.

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Zimbra

vfazestadual2@tjmg.jus.br

OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5103712-11.2018.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

De : Belo Horizonte - 2ª Vara de Fazenda Publica e Aut. - 0024 <vfazestadual2@tjmg.jus.br> qui, 05 de nov de 2020 15:10

 2 anexos

Assunto : OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5103712-11.2018.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Para : psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>, age1615 <age1615@bb.com.br>

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho a V.Sa. o ofício e documento em anexo para o devido cumprimento.

Esclareço que a quantia em questão será debitada das contas judiciais, abaixo indicadas, vinculadas aos processos

relacionados com o rompimento da barragem da VALE S.A em Brumadinho/MG, onde houver saldo:

CONTAS:

- 4400112830488 / 4700107790716/ 3200123742164 - Processo 5044954-73.2019.8.13.0024;

- 1700132773435 / 4800130648996 - Processo 5010709-36.2019.8.13.0024;

- 100112201901 / 100112201903 / 100112201904 / 100112201905 / 100112201906 / 100112201907 / 100112201908 /100112201909

/ 100112201910 / 100112201911 / 100112201912 / 800112201715 / 4000112830379 e 4700107790719 - Processo

5087481-40.2019.8.13.0024

--

Silvia Dias
Gerente de Secretaria
2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias

 **5103712 Ofício-7 VALE.pdf**
97 KB

 **5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20.pdf**



276 KB



PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros

RÉU: VALE SA

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, data da assinatura eletrônica.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz(íza) de Direito



Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
Justiça de Primeira Instância

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE BELO HORIZONTE
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)
Autos do Processo n.º 5139737-23.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 22)
Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5139834-23.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 49)
Autos do Processo n.º 5140560-94.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 50)
Autos do Processo n.º 5140612-90.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 53)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)
Autos do Processo n.º 5140623-22.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 65)

Nos autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Chamada 20

Vistos.

Quanto aos quesitos apresentados pela Vale S.A. (petição de ID 789609801), pelo MPMG (petição de ID 758248299), Estado (petição de ID 841924922) e pelas Assessorias Técnicas (petição de ID 1003734834), não os vejo como impertinentes, nos termos dos artigos 370; 470, inciso I e 473, inciso IV do Código de Processo Civil pelo que podem ser analisados pelos pesquisadores e peritos ao final do estudo proposto.

Devem ser observadas pelos peritos, no decorrer dos estudos, as recomendações do Estado na petição de ID 841924922, assim como as impugnações feitas pela Ré nas petições de ID's 1240114857 e 1240114858.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais



PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº: 5103712-11.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros

RÉU: VALE SA

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, data da assinatura eletrônica.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz(íza) de Direito



Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

TERMO DE JUNTADA

PROCESSO Nº 5103712-11.2020.8.13.0024

[CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS

RÉU: VALE SA

Certifico e dou fé que, junto aos autos o(s) seguinte(s) documento(s): Comprovante de Resgate

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Zimbra

ana.lobo@tjmg.jus.br

**Enc: Re: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N.
5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH**

De : psojudicial5711@bb.com.br

qua, 25 de nov de 2020 14:56

Remetente : josereism@bb.com.br

3 anexos

Assunto : Enc: Re: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA -
PROCESSO N. 5103712-11.2020.8.13.0024 -
2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Para : ana.lobo <ana.lobo@tjmg.jus.br>

Comprovante de Resgate Justiça Estadual

Numero de Protocolo : 00000000049643671
Processo : 5044954-73.2019.8.13.0024
Numero do Alvará : 2020531515
Data do Alvará : 07/10/2020
Data do Levantamento : 29/10/2020
Beneficiário : FUNDACAO DE DESENVOLVIMEN
CPF/CNPJ : 18.720.938/0001-41
Agência do Resgate : 1981 CENOP SERV ESP SP

DADOS DO RESGATE

Valor do Capital : R\$ 644.355,70
Valor dos Rendimentos: R\$ 36.523,54
Valor Bruto Resgate : R\$ 680.879,24
Valor do IR : R\$ 0,00
Valor Líquido Resgate: R\$ 680.879,24

DADOS DO CRÉDITO

Finalidade : Crédito em C/C BB
Banco : Banco do Brasil S.A.
Agência : 1615
Conta : 0960629-7
Titular da Conta : FUNDACAO DE DESENVOLVIMEN
CPF/CNPJ : 18.720.938/0001-41
Valor Líq. Pagamento : R\$ 680.879,24
Data do Pagamento : 29/10/2020

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Conta Resgatada : 4400112830488
=====

Autenticação Eletrônica: D7C320D2AFB0FB98

Acesse seus comprovantes diretamente no site
www.bb.com.br, no menu Judiciário > Serviços
Exclusivos > Depósito Judicial > Comprovantes.
Clientes BB também podem acessar no Autoatendi-
mento Pessoa Física e Gerenciador Financeiro.



Prezados,
Segue(m) o(s) número(s) de protocolo de resgate:
Acesse seus comprovantes diretamente no site www.bb.com.br, no menu
Judiciário > Serviços Exclusivos > Depósito Judicial > Comprovantes.
Clientes BB também podem acessar no Autoatendimento Pessoa Física e
Gerenciador Financeiro. Ou no link abaixo:
[https://www63.bb.com.br/portalbb/djo/id/resgate/dadosResgate,802,
4647,500828,0,1.bbx?pk_vid=327445d76873cb11159492455587824e](https://www63.bb.com.br/portalbb/djo/id/resgate/dadosResgate,802,4647,500828,0,1.bbx?pk_vid=327445d76873cb11159492455587824e)

BANCO DO BRASIL S.A.

----- Encaminhado por F5807484 Jose Reis Siqueira Mendes/BancodoBrasil em 25/11/2020
01:55 PM -----

Para: psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>, age1615
<age1615@bb.com.br>

De: ANA CRISTINA PORTO LOBO

Enviado por: ana.lobo@tjmg.jus.br

Data: 23/10/2020 11:02 AM

Assunto: Re: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N.
5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Prezado Senhor Gerente,

conforme solicitado, informo a V. Sa. que a conta Judicial a ser debitada o valor em
questão é de número 4400112830488, vinculada aos autos principais da VALE S.A de
número 5044954-73.2019.8.13.0024

Atenciosamente,

Ana Cristina Porto Lobo - Matrícula 7120-9
Agente Judiciário

De: "psojudicial5711" <psojudicial5711@bb.com.br>

Para: "ana lobo" <ana.lobo@tjmg.jus.br>

Cc: "elton nogueira" <elton.nogueira@tjmg.jus.br>

Enviadas: Quinta-feira, 22 de outubro de 2020 13:29:51

Assunto: Enc: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N.
5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH



Prezados,

Favor informar O NÚMERO DA CONTA JUDICIAL em que se encontram os recursos a serem transferidos.

Att.

----- Encaminhado por F8963781 Saulo Coimbra Alves Assis/BancodoBrasil em 22/10/2020 01:29 PM -----

Para: PSO B HORIZONTE I - JUDICIAL/BancodoBrasil@BancodoBrasil
De: PSO B HORIZONTE I - JUDICIAL/BancodoBrasil
Enviado por: F8963781 Saulo Coimbra Alves Assis/BancodoBrasil
Data: 19/10/2020 01:09 PM
Assunto: Enc: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N. 5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

AOF 2020/000510166 (ofício)
AOF 2020/000510162 (alvará)

----- Encaminhado por F8963781 Saulo Coimbra Alves Assis/BancodoBrasil em 19/10/2020 01:08 PM -----

Para: age1615 <age1615@bb.com.br>, psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>
De: ANA CRISTINA PORTO LOBO
Enviado por: ana.lobo@tjmg.jus.br
Data: 15/10/2020 07:05 AM
cc: elton noqueira <elton.nogueira@tjmg.jus.br>
Assunto: OFÍCIO VALE S.A TRANSFERÊNCIA - PROCESSO N. 5103712-11.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

(Ver arquivo anexado: 5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20-1.pdf)
(Ver arquivo anexado: 5103712 Ofício VALE.pdf)

o processo mencionado no ofício está vinculado aos processos da VALE S.A 501070-36.2019, 5044954-73.2019, 5087481-40.2019.

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho o ofício e seu respectivo documento em anexo para DAR CUMPRIMENTO COM URGÊNCIA.

Esclarecendo que este e-mail está sendo enviado pelo endereço institucional desta Servidora por motivos de sobrecarga no

e-mail da Secretaria da 2ª Vara de Fazenda Estadual desta capital.

Atenciosamente,

Ana Cristina Porto Lobo - AGENTE JUDICIÁRIA - MATRÍCULA 7120-9





 **5103712-11.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 20-1.pdf**
292 KB

 **5103712 Ofício VALE.pdf**
93 KB



MM. Juiz,

Ciente a DPMG.

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2020.

Carolina Morishita Mota Ferreira

Defensora Pública

MADEP 855





ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO
PROCURADORIA-GERAL DA UNIÃO
PROCURADORIA DA UNIÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS
GRUPO PATRIMONIAL AMBIENTAL E MINERÁRIO - SUMÁRIO
RUA SANTA CATARINA N.º 480 - 21.º ANDAR - LOURDES - BELO HORIZONTE - MG - CEP. 30170-081

EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DO(A) 2.ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

NÚMERO: 5103712-11.2020.8.13.0024

PARTE(S): UNIÃO

PARTES(S): ESTADO DE MINAS GERAIS - DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS E OUTROS

UNIÃO, pessoa jurídica de direito público, representado(a) pelo membro da Advocacia-Geral da União infra-assinado, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, requerer o que segue.

Cuida-se de intimação da União para vista e ciência no processo em epígrafe, desdobramento das ações de nº 5010709-36.2019.8.13.0024; 5026408-67.2019.8.13.0024; 5044954-73.2019.8.13.0024; 5087481-40.2019.8.13.0024, todas em curso perante a 02ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte – MG, propostas respetivamente pelo ESTADO DE MINAS GERAIS e OUTROS; ESTADO DE MINAS GERAIS e OUTROS; MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS E MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS; todos em face da VALE S/A, sendo esta a primeira oportunidade para se falar nos autos.

Inicialmente cumpre registrar que a União não é parte no feito e não possui interesse jurídico/processual para intervir na condição de assistente, haja vista a inexistência de provocação de quaisquer Órgãos Federais representados, o que dispensa sua intimação para os atos processuais praticados nos autos, de interesse exclusivo das partes.

A União, nos dramáticos dias que se sucederam à tragédia em Brumadinho, atuou de maneira colaborativa com as diversas partes integrantes do feito, mas não chegou a figurar como parte do mesmo, tendo em vista a natureza dos interesses então debatidos.

Da mesma forma, a União não figura formalmente como *amicus curiae* nos autos. Assim, entende como desnecessária, no momento, sua participação nos atos processuais do presente feito.

Contudo, permanece à disposição para contribuir com o juízo em questões específicas que envolvam competência e atribuições dos Órgãos Federais, ocasião que requer intimação para manifestação no ponto específico.

Belo Horizonte, 01 de dezembro de 2020.



JOSÃ ALUÃZIO DE OLIVEIRA
ADVOGADO DA UNIÃO



**EXCELENTÍSSIMO SENHOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA
COMARCA DE BELO HORIZONTE / MG**

Autos: Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

O **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**, pela Procuradora da República signatária, manifesta ciência do quanto processado e, por ora, nada tem a requerer.

Belo Horizonte, 29 de janeiro de 2021.

(assinado eletronicamente)

FLAVIA CRISTINA TAVARES TORRES

Procuradora da República

