



Número: **5103738-09.2020.8.13.0024**

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
Ministério Público - MPMG (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)
DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (AUTOR)	
VALE S/A (RÉU/RÉ)	
	HUMBERTO MORAES PINHEIRO (ADVOGADO) MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO (ADVOGADO) ANA JULIA GREIN MONIZ DE ARAGAO (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)
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO EM MINAS GERAIS (TERCEIRO INTERESSADO)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
227645235	03/08/2020 19:11	<a href="#">Petição Inicial</a>	Petição Inicial
227645237	03/08/2020 19:11	<a href="#">RECOMENDAÇÃO CHAMADA 26</a>	Outros documentos
227645238	03/08/2020 19:11	<a href="#">DOC 1 - PROCESSO SELETIVO CHAMADA 26</a>	Outros documentos
227645239	03/08/2020 19:11	<a href="#">DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP</a>	Outros documentos

227645241	03/08/2020 19:11	<a href="#">DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMO DE COMPROMISSO CHAMADA 26</a>	Outros documentos
231816898	04/08/2020 11:37	<a href="#">Certidão de Triagem</a>	Certidão de Triagem
269696863	07/08/2020 12:11	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
269696865	07/08/2020 12:11	<a href="#">5103738-09.2020.8.13.0024 (Chamada 26)</a>	Decisão
278436804	08/08/2020 08:25	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
306081812	11/08/2020 19:33	<a href="#">Petição</a>	Petição
306081818	11/08/2020 19:33	<a href="#">autores_dilacao_prazo_chamada_26</a>	Petição
327781991	13/08/2020 15:00	<a href="#">Petição</a>	Petição
328206822	13/08/2020 15:00	<a href="#">vale-chamada26-prazo-quesitos.130820</a>	Petição
388113415	19/08/2020 19:19	<a href="#">Despacho</a>	Despacho
388113416	19/08/2020 19:19	<a href="#">5103738-09.2020.8.13.0024 - DILAÇÃO - CHAMADA 26</a>	Despacho
398138466	20/08/2020 16:54	<a href="#">Despacho</a>	Intimação
629715034	11/09/2020 18:46	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
629715036	11/09/2020 18:46	<a href="#">5103738-09.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 26</a>	Decisão
631200037	12/09/2020 06:48	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
758373247	22/09/2020 19:12	<a href="#">MPMG-ass PETICAO - Chamadas UFMG - 5103738-09.2020.8.13.0024 CHAMADA 26 - 02Set2020</a>	Manifestação da Promotoria
758373248	22/09/2020 19:12	<a href="#">MPMG-60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011-2020</a>	Manifestação da Promotoria
790024832	24/09/2020 13:19	<a href="#">Petição</a>	Petição
790139800	24/09/2020 13:19	<a href="#">vale-ufmg-quesitos-chamada26.230920</a>	Petição
789819868	24/09/2020 13:19	<a href="#">UFLA_VALE_Avaliacao_Tecnica_Chamada_26_v02_RevCR (1)</a>	Documento de Comprovação
801564816	25/09/2020 06:34	<a href="#">Intimação</a>	Intimação
842514842	29/09/2020 11:12	<a href="#">Manifestação da Advocacia Pública</a>	Manifestação da Advocacia Pública
842569797	29/09/2020 11:12	<a href="#">EMG_quesitos_assistente tecnico_chamada_26</a>	Manifestação da Advocacia Pública
842569801	29/09/2020 11:12	<a href="#">SEI_GOVMG - 6123633 - NT2.FEAM.DOCUMENTACAOB1.2019</a>	Documento de Comprovação
790139809	29/09/2020 13:17	<a href="#">Petição</a>	Petição
844340055	29/09/2020 13:17	<a href="#">vale-ufmg-valor-chamada26.290920</a>	Petição
938644902	06/10/2020 13:27	<a href="#">Ofício</a>	Ofício
938644914	06/10/2020 13:27	<a href="#">5103738-09.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADA 26</a>	Documento de Comprovação
963029846	07/10/2020 15:04	<a href="#">ENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
968249806	07/10/2020 15:04	<a href="#">5103738 ZIMBRA</a>	Documento de Comprovação
1003639975	09/10/2020 19:32	<a href="#">Petição</a>	Petição
1003639978	09/10/2020 19:32	<a href="#">5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)</a>	Documentos comprobatórios
1003639986	09/10/2020 19:32	<a href="#">pet_quesitos_chamada26</a>	Petição
1045434972	15/10/2020 13:59	<a href="#">Reenvio de ofício</a>	Certidão
1045434990	15/10/2020 13:59	<a href="#">5103738 e-mail BB</a>	Documento de Comprovação
1045819794	15/10/2020 13:59	<a href="#">5103738 ZIMBRA</a>	Documento de Comprovação
1058929812	16/10/2020 14:31	<a href="#">Petição</a>	Petição
1058929818	16/10/2020 14:31	<a href="#">vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamada26.161020</a>	Petição
1058929817	16/10/2020 14:31	<a href="#">UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_Chamada_26_SEMAD_IEF_v02</a>	Documento de Comprovação
1058929815	16/10/2020 14:31	<a href="#">UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_Chamada_26_MPMG_AECON_v03</a>	Documento de Comprovação
1058929825	16/10/2020 14:31	<a href="#">Resolucao_0458_2004</a>	Documento de Comprovação
1076719913	19/10/2020 14:16	<a href="#">E-MAIL BB</a>	Juntada
1076719938	19/10/2020 14:16	<a href="#">5103738 E-MAIL BB</a>	Juntada
1077399803	19/10/2020 14:17	<a href="#">E-MAIL BB</a>	Intimação
1110864878	21/10/2020 15:58	<a href="#">Reenvio de ofício</a>	Certidão

1110864888	21/10/2020 15:58	<a href="#">5103738 - ZIMBRA 21.10</a>	Documento de Comprovação
1110864892	21/10/2020 15:58	<a href="#">5103738 e-mail BB 21-10</a>	Documento de Comprovação
1192884842	28/10/2020 15:55	<a href="#">E-MAIL DO BB</a>	Juntada
1192164947	28/10/2020 15:55	<a href="#">5104919 Zimbira</a>	Juntada
1200924820	29/10/2020 10:17	<a href="#">REENVIO DE E-MAIL</a>	Certidão
1200924834	29/10/2020 10:17	<a href="#">5103738 ZIMBRA 29-10</a>	Certidão
1235984889	03/11/2020 15:32	<a href="#">Petição</a>	Petição
1235449845	03/11/2020 15:32	<a href="#">vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamada26.031120</a>	Petição
1235449851	03/11/2020 15:32	<a href="#">Resolucao_0458_2004</a>	Documento de Comprovação
1235449855	03/11/2020 15:32	<a href="#">UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_chamada_26_ATs_MPMG_v02</a>	Documento de Comprovação
1356464809	11/11/2020 17:38	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
1356464814	11/11/2020 17:38	<a href="#">QUESITOS CHAMADA 26 - 5103738-09.2020.8.13.0024</a>	Decisão
1364644889	12/11/2020 10:14	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
1424824891	17/11/2020 13:44	<a href="#">MPMG-ACP 5103738-09.2020.8.13.0024 - ciência de dec. ID 1077399803 - 09NOV2020</a>	Manifestação da Promotoria
1525075087	24/11/2020 14:58	<a href="#">MPMG-ACP 5103738-09.2020.8.13.0024 - ciente - 23NOV20</a>	Manifestação da Promotoria
1604234850	30/11/2020 21:35	<a href="#">Manifestação da Defensoria Pública</a>	Manifestação da Defensoria Pública
1610535000	01/12/2020 13:10	<a href="#">Petição</a>	Petição
2353866093	29/01/2021 18:34	<a href="#">Manifestação</a>	Manifestação
4784333008	25/07/2021 12:16	<a href="#">Certidão</a>	Certidão

## 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 26.



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 26**, previamente aprovada pelo juízo, tendo por objeto **“Análise de metais e metaloides em amostras da ictiofauna da bacia do Rio Paraopeba”**.
2. Como se vê do Processo Seletivo juntado aos autos a **Chamada Pública Interna Induzida nº 26** chamou a comunidade acadêmica da UFMG para apresentação de propostas de Subprojetos até **01/07/2020**. Em **09/07/2020** foi realizada a primeira reunião de julgamento da única proposta de Subprojeto apresentada. Foi divulgado resultado preliminar pedindo adequações da proposta de Subprojeto apresentada pela **Professora Doutora Flávia Beatriz Custódio do Departamento de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais**. Encerrado o prazo para interposição de recursos, em **17/07/2020**, **decidiu-**



**se pela recomendação da contratação** do Subprojeto apresentado pela **Professora Doutora Flávia Beatriz Custódio do Departamento de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais**. O resultado final foi divulgado em 22/07/2020.

3. O Subprojeto recomendado tem orçamento de **R\$341.000,00 (trezentos e quarenta e um mil reais)**. Ao valor deve ser acrescido os serviços orçados pela FUNDEP em **R\$34.100,00 (trinta e quatro mil e cem reais)**, 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\$375.100,00 (trezentos e setenta e cinco mil e cem reais).**
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 26**, 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\$375.100,00 (trezentos e setenta e cinco mil e cem reais)**.

Pelo exposto, requer-se:

- a. **APROVAÇÃO DA PROPOSTA** de Subprojeto apresentado pela **Professora Doutora Flávia Beatriz Custódio do Departamento de Alimentos 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\$375.100,00 (trezentos e setenta e cinco mil e cem reais)** dos valores à disposição do juízo para a **CONTA BANCÁRIA 960.634-3, 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 26



# CHAMADA DIVULGADA



Número do documento: 20080319112444500000226307605

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20080319112444500000226307605>

Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 03/08/2020 19:11:24

## CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 26/2020

### DETERMINAÇÃO DE METAIS E METALÓIDES EM PEIXES DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA

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**

Análise de metais e metaloides em amostras da ictiofauna da bacia do Rio Paraopeba.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Determinação da presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas de peixes da bacia do Rio Paraopeba.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) 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;
- b) Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para quantificação de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;
- c) 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.
- d) Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação do pescado por metais e metaloides na saúde e vida humanas, bem como, nas práticas de pesca.

#### **3.3 METODOLOGIA**

A equipe executora deverá realizar o desenvolvimento, validação e determinação da presença e concentração de metais e metaloides utilizando a infraestrutura disponível no Centro de Referência Ambiental (CRA) da UFMG. O CRA-UFMG é um complexo multilaboratorial, localizado no Departamento de Química da UFMG, que foi adquirido e implementado com recursos do Projeto Brumadinho-UFMG. Esse se destina a execução exclusiva das análises e pesquisas realizadas dentro do escopo das chamadas do Projeto Brumadinho-UFMG. Os laboratórios do CRA estão sendo adequados para acreditação de ensaios segundo a Norma Brasileira ISO 17025. Diante disso, o



coordenador do subprojeto deverá prever no escopo do trabalho a validação dos ensaios propostos, de acordo com as normas do INMETRO. Deve prever, também, os consumíveis (por exemplo, padrões, solventes, gases e peças de reposição para os equipamentos, colunas cromatográficas que serão utilizados na execução da proposta), bem como gastos e tempo a serem dispendidos com recursos humanos. Para isso, o coordenador do subprojeto também deverá considerar, na equipe que utilizará a infraestrutura do CRA, membros com formação compatível e comprovada com as atividades típicas de um laboratório de análises químicas, incluindo manuseio e preparo de amostras, conhecimento de operação de equipamentos e disponibilidade para treinamento. Também deve demonstrar conhecimento de todas as etapas envolvidas na validação e execução de metodologias analíticas, além de outras atividades previstas para a execução do subprojeto.

Os equipamentos descritos na tabela 1 estarão disponíveis para utilização da equipe executora. Em face a disponibilidade de infraestrutura laboratorial, a aquisição de equipamentos na presente chamada não será prioritária, exceto em situações estritamente específicas para atenção do escopo da chamada, devendo ser tecnicamente justificada pela equipe proponente.

Tabela 1: equipamentos disponíveis no CRA-UFMG para padronização, validação e determinação da presença de metais e metaloides

Item	Equipamento	Especificação técnica
1	ICP-MS 8900 Agilent	G3665A-Agilent 8900 base, G7215C-ICP-MS workstation, G7215C-MassHunter software, 5185-5850-ICP-MS checkout, G3292A-PolyScience model6106T recirculating chiller, 5188-6524-PA tuning solution, CP17976-gas clean carrier gas filter, 8710-1709-cutter tube, G3270-65032- Aux gas line bulkhead connector, FREIGH-9-FREIGHT-9 FCA, SYS-IM-8900-E-ICPMS 8900 System enhanced, SYS-IM-8900-E OL4-Crosslab prev maintenance, SYS-IM-8900-E 8R4-CrossLab Silver
2	ICP OES	Espectrômetro de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Dual View - Agilent - Modelo 5110, G8015AA-Agilent 5110 VDV ICP OES, G8015AA-Additional ICP OES easy fit torch, G8015AA-semi-volatile sample intro kit, upgrade gas control module for oxygen addition, 370051100-polypropylene tubes, 5042-4769-drainage tank, 5190-7001-calibration solution, 5190-8715-mineral oil blank, 6610011800 rinse reservoir, 6610030100-bottle ICPOES wavecal soln, G3292A-polyscience model 6106T, recirculating chillers, G8010-60271-ICP single pass Helix+Ball
3	DMA-80 Evo - Milestone	Analizador direto de mercúrio modelo DMA-80 EVO TriCell



4	TXRF- Bruker	Espectrômetro por fluorescência de Raios-X de Reflexão total (TXRF), Bruker, modelo S4 T-Star, Versão S4 400
5	Cromatografia de íons	Sistema de cromatografia de íons, ICS-integrion e ICS-aquion, thermo scientific, configurado para análise de anions e cations
6	MC-ICP-MS Thermo Scientific	Neptune Plus Multicollector ICP Mass Spectrometer System
7	Analizador elementar para CHNSO	EA3000 (CHNS) (O) TIC/TOC.
8	HPLC Agilent modelo HPLC 1260 Infinity II	G7111A-1260 Infinity II Quaternary pump VL, maximum pressure 400bar, HPLC System tool kit, Agilent Lab advisor advanced software, active seal wash, active inlet valve, Agilent porohell 120EC-C18, G7129A-1260 Infinity vialsampler for use up600bar, standard drawer, CP17976-gas clean carrier gas filter, 8710-1709-cutter,tube, G3270-65035-stainless steel tubing, G3268-80001-Cr speciation column for drinking water, 827975-902-SB-C18,600bar, G3154B-As speciation kit, column, G3154B-guard column, G7116A-multicolumn thermostat, G1833-65200-connection kit
9	Forno de Microondas	EthosUP - Forno Micro-ondas para digestão de amostras com capacidade produtiva de até 15 frascos simultaneamente em alta pressão e 44 frascos simultaneamente em média pressão
10	Microondas para sedimentos/solos 2 unidades	Microondas MARS in touch 6+ (CEM)
11	Sistema de purificação de ácidos	SubCLEAN PTFE Sistema de destilação de ácidos com uma unidade subboiling.
12	Sistema de purificação de ácidos	Sistema de destilação de ácido DuoPUR de quartzo com duas unidades subboiling.
13	Sistema para descontaminação de vidraria	sistema de limpeza pro vapor ácido TraceCLEAN - Milestone
14	Sistema SPE off line	Sistema automático de SPE, amostras com grande volume, modelo GX-274 ASPEC, marca Gilson.
15	Concentrador de amostra/Evaporador	Concentrador evaporativo rotativo a vácuo modelo RVC 2-33 CDplus da marca Christ
16	Banho ultrassônico	modelo EASY 30 H, marca Elma 2,75L
17	Bloco digestor	Digiblock



18	3 Balanças analíticas	Balanças analíticas Mettler Toledo (2 de 5 casas e uma de 4 casas)
19	2 Sistema de purificação de água	Ultrapurificador de água MilliQ Merck
20	Moinho criogênico	Marconi
21	Capela de fluxo laminar 2	Modelo Beta classe 2 tipo A1
22	liofilizador	Liofilizador de bancada, modelo Alpha 2-4 LDplus da marca Christ
23	sala limpa	Orçada sob medida
24	nobreak	4 módulos de 50 KVa, 30 min de autonomia
25	Extrator acelerado por solvente	Thermoscientific
26	2 Centrífugas tubos de 15 mL e 50 mL	Centrífuga de bancada ventilada modelo Universal 320, da marca Hettich
27	2 Centrífugas para microtubos	Microcentrífuga de bancada, modelo Mikro 185, marca Hettich
28	Turbidímetro de bancada	Turb TL 2300 (0 4000 NTU) marca Hach Lab Instrument LPV4449000210
29	Kit medidor de bancada	Medidor pH/conductividade, Orion Star A215, marca Thermo. Cod. STARA2155
30	Container para armazenamento de nitrogênio líquido	Container para armazenamento de nitrogênio para congelar amostras antes da liofilização

O CRA-UFMG conta com equipe técnica especializada que dará suporte a equipe executora do subprojeto no treinamento do preparo de amostras, da operação dos equipamentos e análise dos resultados. Além disso, a equipe supramencionada realizará a supervisão da utilização de toda a infraestrutura do CRA-UFMG. A execução de todos as etapas dos ensaios e análises dos resultados **será de total e exclusiva responsabilidade da equipe executora do subprojeto.**

Após a recomendação do projeto pelo Comitê, o Coordenador do Subprojeto deve se reunir com o Coordenador Geral do CRA para estabelecer as metodologias a serem utilizadas, o cronograma de execução previsto, o treinamento dos membros da equipe e aquisição de consumíveis que atendam as normas de qualidade do CRA.



Para a determinação da presença e concentração de metais e metaloides nas amostras de musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes, deverá ser realizada a padronização e validação de métodos analíticos de acordo com o Manual de Garantia da Qualidade Analítica em Resíduos e Contaminante de Alimentos-MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA, Brasília, 2011, ISBN 978-85-7991-055-5), EPA 823-B-00-007 "Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories"-EPA (US Environmental Protection Agency-EPA, EPA publication nº 823-B-00-007, 2000) ou manuais equivalentes reconhecidos e utilizados internacionalmente. Deverá ser produzido relatório de validação e desempenho para os métodos desenvolvidos para cada elemento de acordo com as matrizes supramencionadas. Os relatórios de validação deverão ser enviados para análise e parecer do CTC previamente a análise das amostras.

Após o desenvolvimento e validação dos métodos, presença e concentração de metais e metaloides deverá ser avaliada nas amostras de musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes na chamada de coleta. Na tabela 2 são apresentados o **numero estimado** de peixes que terão de espécimens biológicas coletados na chamadas de coleta.

**Tabela 2:** nº da chamada, numero estimado de animais coletados, tipo de animal e espécimens biológicas coletadas.

<b>Chamada</b>	<b>Nº estimado de animais</b>	<b>Tipo de animal</b>	<b>Espécimens biológicos coletados</b>
04/2019	750	Peixes	Musculatura/filé e vísceras

A entrega das amostras a serem analisadas será realizada por membro designado pelo CTC. As análises deverão poderão ser acompanhadas por membro do Comitê e representantes das partes. As análises deverão realizadas sob sistema de gestão da qualidade equivalente aos critérios e determinações descritos na norma ISO 17.025.

No sentido de favorecer a interdisciplinaridade dos subprojetos que compõem o Projeto Brumadinho a proposta deve especificar pelo menos 1 (uma) área de interface com a qual possa ser estabelecida um diálogo interdisciplinar entre resultados e/ou coleta de dados.

A região de referência (municípios atingidos) compreende os seguintes municípios selecionados, de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, a saber: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14)



Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo.

A proposta deve indicar um responsável por (a) produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho, (b) receber demandas externas e (c) organizar atividades relativas à pesquisa de campo.

Os Subprojetos que contemplarem análises laboratoriais deverão 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\$ 341.000,00**.

### 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.

- a) Relatório da padronização e validação dos ensaios de detecção e quantificação de metais e metaloides para cada analito e matriz biológica analisada.
- b) Relatório técnico descrevendo a detecção e concentração de metais e metaloides nos espécimens biológicos de peixes analisados. Esse deve ser consubstanciado e descrever se os níveis de metais e metaloides encontrados estão acima do normal e conferem risco aos animais e as pessoas que fizerem a ingestão dos peixes.
- c) 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 **4 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 [projetoalumadinhoufmg@ufmg.br](mailto:projetoalumadinhoufmg@ufmg.br), conforme cronograma descrito no quadro abaixo.



CRONOGRAMA	
<b>APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS</b>	Até 01/07/2020.
<b>RESULTADO PRELIMINAR</b>	Até 5 dias úteis após o fim do prazo de submissão das propostas.
<b>INTERPOSIÇÃO DE RECURSO</b>	Até 5 dias úteis após apresentação do resultado preliminar.
<b>RESULTADO FINAL</b>	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-brumadinhofmg@ufmg.br](mailto:projeto-brumadinhofmg@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:

<b>Código</b>	<b>Categoria*</b>	<b>Valor Máximo*</b>
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:

- Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, conforme proposto e contratado (**Anexo I**).
- Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto.
- Constituir a equipe de execução do Subprojeto, observando os impedimentos constantes do item 4 da presente Chamada.
- Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto.
- 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](http://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. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** 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.



# PROPOSTA APRESENTADA



## CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA N. 26/2020

### DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO TOTAL, CÁDMIO, CHUMBO, COBRE, FERRO, MERCÚRIO, SELÊNIO E ZINCO EM MUSCULATURA E VÍSCERAS DE PEIXES DA BACIA DO RIO PARAPEBA

#### Equipe:

##### **Flávia Beatriz Custódio – Coordenadora**

Farmacêutica, doutora em Ciência de Alimentos  
Professor Adjunto – Departamento de Alimentos da Faculdade de Farmácia - FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1116406712865840>

##### **Maria José Nunes de Paiva**

Farmacêutica, doutora em Química  
Professor Adjunto – Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3220121649467009>

##### **Verônica Ortiz Alvarenga**

Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência de Alimentos  
Professor Adjunto – Departamento de Alimentos da Faculdade de Farmácia  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1520714544492486>

##### **Gustavo Pereira Cosenza**

Farmacêutico, doutor em Ciência de Alimentos  
Técnico do Laboratório Multiusuários do Departamento de Alimentos da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0134807602142659>

##### **Mirna Maciel D`Auriol Souza**

Farmacêutica, mestre em Patologia Geral  
Técnica do Laboratório de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6509788406230242>

##### **Janice de Melo Gouvea**

Engenheira de Alimentos, mestranda em Ciências de Alimentos da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/7258354868794309>

##### **Camila Francisco Moreira**

Biomédica, mestranda em Análises Clínicas e Toxicológicas da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2729774110957401>

##### **Larissa Dutra Coelho**

Farmacêutica, mestranda do Departamento de Produtos Farmacêuticos da FaFar  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1782356282637569>

##### **Thiago Souza Alves da Cunha**

Aluno de graduação do Curso de Engenharia Química  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5637543033799563>

##### **Tainá Brumate de Souza**

Aluna de graduação do Curso de Farmácia  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0379403780856251>

##### **Guilherme Ferreira Zica**

Aluno de graduação do Curso de Farmácia  
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9520309225768620>



## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

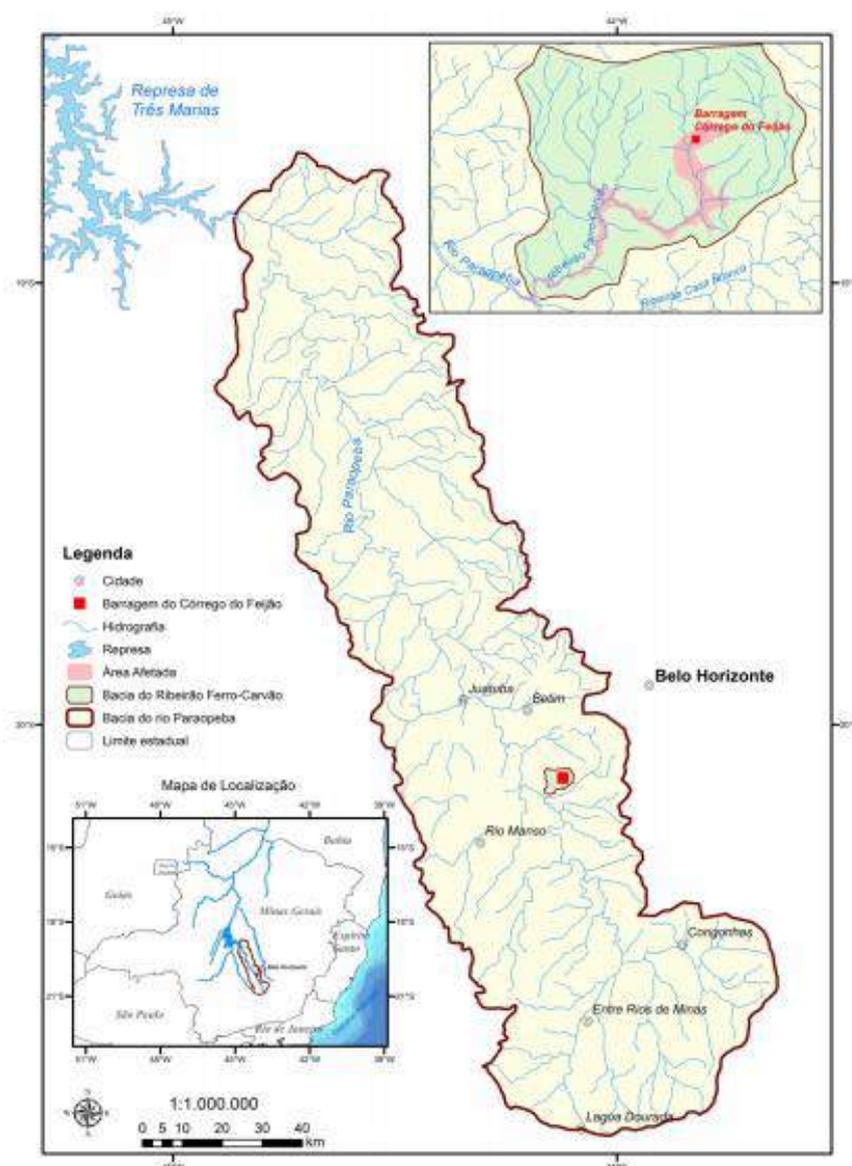
A exploração de riquezas naturais, no mundo, vem acompanhando o crescimento populacional e urbanização, uma vez que seus produtos abastecem indústrias siderúrgicas, metalúrgicas, de fertilizantes, petroquímicas e outras. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2015), em 2014 o setor foi responsável por cerca de 5% do PIB industrial do país e contribuiu com mais de US\$ 34 bilhões no comércio exterior, com destaque para a extração de minério de ferro. Desse montante, o estado de Minas Gerais (MG) comporta quase a metade da exploração de recursos minerais sendo os impactos ambientais e a saúde pública embates bastante antigos e de grande relevância (REZENDE, 2016).

A atividade mineradora causa impactos ambientais diversos e, por essa razão, o monitoramento é essencial para se acompanhar a poluição nessas áreas a fim de se avaliar os riscos, nortear medidas preventivas e/ou corretivas (HANSSON, 2020). Para além dos impactos iminentes à própria exploração, na última década, o país foi acometido por dois dos maiores desastres mundiais relacionados à mineração, ambos em Minas Gerais (BRASILAGRO, 2019). Em 25 de Janeiro de 2019, o rompimento da barragem I de rejeitos da Mina “Córrego do Feijão”, situada no município de Brumadinho, gerida pela Vale S/A, provocou danos incalculáveis à população, grande perda humana e o rejeito atingiu os cursos d’água do rio Paraopeba (CONSELHO NACIONAL DE DIREITOS HUMANOS, 2019). Esta barragem está localizada na bacia do ribeirão Ferro Carvão, que é afluente do rio Paraopeba pela margem direita, que por sua vez é afluente do rio São Francisco e um dos formadores do reservatório de Três Marias. A bacia do rio Paraopeba está localizada na região central do estado de Minas Gerais, próxima a Região Metropolitana de Belo Horizonte, Figura 1 (FREITAS et al., 2019; CPRM, 2019).

O desastre em Brumadinho mostrou mais uma vez a preocupação quanto ao desconhecimento da composição do rejeito de mineração liberado no ambiente, bem como, o comprometimento do solo e da água devido ao revolvimento dos sedimentos pré-existentes. Os metais e metalóides estão presentes naturalmente em toda a crosta terrestre e ecossistemas aquáticos, contudo as atividades antropogênicas podem causar a sua aglomeração e



alterações nos ecossistemas, apresentando problemas tanto aos animais quanto aos humanos (GRIBOFF, 2017; WANG et al., 2020a). Segundo o IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas), foi verificado aumento da turbidez e do teor de metais no rio Paraopeba, em 2019, que podem estar relacionado não só pela presença do rejeito como também pelo revolvimento do sedimento do rio (IGAM, 2020). Os impactos sofridos pelo rio Paraopeba, em razão do desastre e do conseqüente carreamento de rejeitos da barragem para o curso d'água, englobam supressão, degradação e fragmentação do habitat da ictiofauna com mortandade, alteração da cadeia alimentar e possibilidade de extinção de espécies, comprometendo e causando disfunção dos ecossistemas aquáticos (CPRM, 2019).



**Figura 1.** Localização da bacia do Paraopeba



Alguns elementos químicos são essenciais para o organismo humano, em faixas de concentração específicas, por participarem de importantes processos metabólicos e fisiológicos, como é o caso do cobre, ferro, selênio e zinco (AZEVEDO, 2003; KLAASSEN, 2013). No entanto, em teores elevados, podem causar efeitos tóxicos. Outros, no entanto, são potencialmente tóxicos mesmo em baixos níveis de exposição, a exemplo dos metais pesados cádmio, chumbo, mercúrio e o metalóide arsênio (AZEVEDO, 2003; Mckelvey, et al., 2007; KLAASSEN, 2013).

O mercúrio pode provocar no homem, quando exposto em concentrações tóxicas, distúrbios neurológicos, gastrointestinais, renais, dermatológicos, cardiovasculares e imunitários (ZAHIR et al., 2005). Os efeitos adversos causados pelo excesso de chumbo nos organismos são danos neurológicos, doenças renais, efeitos cardiovasculares e reprodutivos (GARZA et al., 2006). O arsênio está presente nos alimentos em várias formas químicas, que podem causar efeitos adversos no homem, como irritação do estômago, intestino pulmão e pele, bem como decréscimo na produção de células vermelhas e brancas no sangue (DESESSO, 2001) e ainda pode intensificar o desenvolvimento de câncer, especialmente as chances de desenvolver câncer linfático, de pele, pulmão e fígado (TSENG et al., 2000). A intoxicação aguda de cádmio caracteriza-se por causar febre, irritação nos olhos, nariz e garganta, tosse, dispneia, fraqueza, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarreia, podendo causar edema agudo de pulmão. A exposição crônica acarreta o aparecimento de problemas respiratórios, cáries e escurecimento dos dentes, proteinúria e dano tubular renal (BRITO FILHO, 1988).

Os metais e metalóides podem bioacumular nos organismos aquáticos (maior a idade do peixe, maior o teor do metal) e se biomagnificar na cadeia alimentar (maior nível na cadeia alimentar, maior teor de metais) em concentrações que podem causar riscos à saúde de seres humanos que consomem peixes (ATHAR; VOHORA, 1995; CHAKRABORTY et al., 2014; RAJESHKUMAR et al., 2018; Silva, L.G.; 2008; TUZEN, 2009; WANG et al., 2020a). A distribuição dos metais para os tecidos podem ser significativamente diferentes, dependendo de fatores, como as propriedades físico-químicas e



concentração do metal na água, o modo de exposição (ingestão ou exposição cutânea) ou nível da cadeia trófica (ATHAR; VOHORA, 1995).

Uma vez que o metal se acumula nos tecidos do organismo, esta concentração expressa uma medida integrada do tempo ao qual o animal ficou efetivamente exposto ao elemento. A determinação das concentrações dos contaminantes na biota têm demonstrado que os peixes podem ser bioindicadores estratégicos para estudos de poluição por metais, em razão da bioacumulação apresentada nestes animais, persistência dos metais no ambiente e viabilidade analítica (GE, 2020; GRIBOFF, 2017; SANCHES FILHO, et al. 2013).

A principal parte do peixe utilizada para consumo humano é o músculo, sendo assim esta é uma amostra de interesse dos pesquisadores para estimar a exposição humana a metais presente em alimentos (JARIC et al., 2011). Outros tecidos como fígado e brânquias acumulam concentrações elevadas de metais e podem ser utilizadas como indicadores da contaminação por metais dos ecossistemas (A. et al., 2018). Entretanto a via de exposição para o acúmulo de metais pode ser diferente sendo para o fígado que desempenha um papel vital na desintoxicação pode refletir o acúmulo dos metais (MORMEDE; DAVIES, 2001). Por outro lado a presença de metais nas brânquias podem refletir os níveis de metais presente na água uma vez que esse tecido tem contato direto com o água (YILMAZ, 2003).

Avaliar os níveis de metais pesados e elementos traços em alimentos, como o pescado, é o primeiro passo para a avaliação de riscos à população humana devido à contaminação ambiental por esses metais e a interferência nas práticas de pesca (Reis Junior, 2014). Dessa forma, a avaliação dos riscos de contaminação para humanos e demais organismos na população de Brumadinho é fundamental. Tal avaliação requer estudos prévios e contundentes quanto a extensão da contaminação no ambiente, conseqüente exposição da população e comparação com valores de referência e limites toxicológicos já estabelecidos na literatura (ACGIH, 2018; USEPA, 2018; WANG et al., 2020a).

Com a finalidade de avaliar a biodisponibilidade destes contaminantes através de seus níveis de contaminação nesta importante fonte de proteína para a população em geral, este trabalho tem como objetivo principal a



determinação do teor de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, mercúrio, selênio e zinco em espécies de peixes coletadas na região atingida pelo desastre, que compreende os seguintes municípios selecionados, de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Página 8 de 32 Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo. Os dados gerados na execução desse trabalho serão úteis ao conhecimento da proporção dos impactos à saúde humana advindos do rompimento da barragem em Brumadinho e poderão embasar medidas consequentes.

## **2 OBJETIVOS DA PROPOSTA**

### **2.1 Objetivo geral**

Determinação da presença e concentração de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, mercúrio, selênio e zinco em musculatura e vísceras coletadas de peixes da bacia do Rio Paraopeba.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Desenvolvimento e validação de um método de para detecção (identificação) e quantificação de metais e metaloides nas matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;
- b) 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.
- c) Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação do pescado por metais e metaloides na saúde e vida humanas, bem como, nas práticas de pesca.



## **3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS**

### **3.1 *Treinamento da equipe***

Antes de iniciar as atividades, o Coordenador do Subprojeto se reunirá com o Coordenador Geral do Centro de Referência Ambiental (CRA) para estabelecer as metodologias a serem utilizadas, o cronograma de execução previsto, o treinamento dos membros da equipe e aquisição de consumíveis que atendam as normas de qualidade do CRA.

Toda a equipe envolvida nas análises laboratoriais participará de treinamentos, em conformidade com a ABNT ISO IEC 17025:2017, abrangendo as regras do laboratório; biossegurança; qualidade laboratorial e norma ABNT ISO IEC 17025:2017; preparo de materiais e das amostras; operação dos equipamentos; e análise dos resultados. Na primeira semana, será programado um treinamento geral sobre o funcionamento do laboratório, biossegurança e sistema da qualidade. Os demais treinamentos serão realizados progressivamente às atividades, por exemplo, na segunda semana, haverá treinamento de preparo das amostras, purificação dos ácidos, lavagem e descontaminação dos materiais, e na sequência a operação dos equipamentos que serão utilizados. Todos os treinamentos serão devidamente registrados em formulários próprios.

### **3.2 *Atividades de rotina***

- Limpeza das bancadas de trabalho.
- Lavagem dos materiais com detergente neutro para vidraria em geral e detergente alcalino para o material que entrou em contato com as amostras.
- Descontaminação de vidrarias, após lavagem, por imersão em solução de ácido nítrico 10% por no mínimo 8 h e enxague com água ultrapura.
- Purificação de ácido nítrico utilizando o sistema de subdestilação de ácidos.
- Registros das atividades e dos monitoramentos, levando em consideração as práticas de Controle e Garantia da Qualidade.



### **3.3 Validação dos processos de descontaminação dos materiais e forno micro-ondas**

A descontaminação de materiais, após lavagem, será realizada por imersão em solução de ácido nítrico 10% por no mínimo 8 h e enxague com água ultrapura. Esta etapa será testada e validada para confirmação da descontaminação e para avaliação da possibilidade de redução do tempo de descontaminação. Também será testada e validada a descontaminação do forno micro-ondas. Para isso, as vidrarias e forno micro-ondas entrarão em contato com soluções padrão dos metais e metaloides de interesse. Após lavagem e descontaminação, uma solução de ácido nítrico será adicionada nas vidrarias, e essa solução será analisada em ICP-MS. Tubos de digestão devidamente descontaminados serão colocados no forno micro-ondas com o volume mínimo para avaliação do processo de descontaminação desse equipamento. Essas soluções ácidas também serão analisadas em ICP-MS para verificação da detecção de metais e metaloides.

### **3.4 Preparo das amostras**

O preparo das amostras será realizado conforme orienta a publicação 823-B-00-007 da *United State Environmental Protection Agency* (US EPA, 2000) e em conformidade com a ABNT ISO IEC 17025:2017 e com o Manual de Garantia da Qualidade Analítica em Resíduos e Contaminante de Alimentos - MAPA (MAPA, 2011).

As amostras, ao chegarem ao laboratório serão identificadas com códigos e as informações disponíveis da coleta serão registradas em formulário próprio. As amostras serão mantidas congeladas a -18 °C até o momento do processamento. As amostras, ainda congeladas, serão trituradas e homogeneizadas em microprocessador de alimentos, previamente descontaminado com ácido.

De acordo com a Chamada n. 26/2020, haverá aproximadamente 750 espécimes de peixes, nas quais devem ser analisadas a musculatura e as vísceras. Para os peixes grandes, serão analisadas as amostras de fígado, que são importante indicador de acúmulo de metais e metaloides, devido a sua



função nos organismos; e serão analisadas as amostras de musculatura, que é a parte comestível significativa dos peixes, que irá refletir o impacto dos metais e metaloides na saúde humana pelo consumo de peixes. Para os peixes pequenos, será considerado o conjunto de vísceras, conforme indicado na Chamada n. 04/2019 de coleta de amostras.

Devido à necessidade de descontaminação do material utilizado entre uma amostra e outra, prevê-se a possibilidade de processamento de no máximo 20 amostras por dia, demandando 75 dias de preparo de amostras de musculatura e fígado/ vísceras (n = 1500).

### **3.5 Padronização e validação de método para determinação da presença e concentração de mercúrio total em musculatura e vísceras de peixes**

A análise de mercúrio total será realizada por espectrometria de absorção atômica após amalgamação em ouro em analisador direto de mercúrio modelo DMA-80 EVO TriCell. O método será padronizado e validado com base no Método 7473 da *United State Environmental Protection Agency* (EPA, 2007) e seguindo-se os preceitos da ABNT ISO IEC 17025:2017.

As amostras serão pesadas (em torno de 100 mg) diretamente nas barcas de níquel. Para leitura de soluções padrão serão utilizadas as barcas de quartzo. As amostras serão secas e decompostas termicamente diretamente no analisador. As temperaturas / tempo de secagem e decomposição são de 250 °C / 150 s e 650 °C / 60 s, respectivamente. O tempo de aquecimento do amalgamador é de 12 s, recomendado pelo fabricante. A absorbância do mercúrio será medida em 253,7 nm. Para fins de verificação de contaminação cruzada, um branco (isto é, uma barca de amostras vazia) será analisado periodicamente (particularmente após amostras contendo uma quantidade relativamente alta de mercúrio) para confirmar que o mercúrio não foi transportado entre as amostras.

Os parâmetros de validação serão avaliados seguindo as diretrizes do INMETRO (INMETRO, 2019) e do Manual de Garantia da Qualidade Analítica em Resíduos e Contaminante de Alimentos - MAPA (MAPA, 2011), a saber: seletividade; faixa de linearidade; recuperação; repetibilidade e



reprodutibilidade dentro do laboratório; limites de detecção (LOD) e quantificação (LOQ); limite de decisão ( $CC\alpha$ ) e capacidade de detecção ( $CC\beta$ ).

Para avaliação da faixa de linearidade e seletividade (efeito matriz) do método, será preparada, na mesma faixa de concentração, curva analítica com solução padrão e curva analítica com adição de padrão na matriz com seis pontos equidistantes. Serão utilizados os materiais de referência certificados (MRC) como matriz. Para amostras de musculatura de peixe, será considerado material de referência certificado o DORM-4, referente a proteína de peixe e para fígado/ vísceras, o DOLT-5, referente a fígado de peixe, ambos do *National Research Council of Canada*. Ambos os materiais de referência certificados apresentam todos os metais e metaloides que serão analisados nas amostras de peixes. As soluções padrão serão preparadas em solução de  $HNO_3$ . Nos dois casos, cada ponto será analisado em três repetições independentes.

Recuperação, repetibilidade e precisão intermediária serão avaliadas a partir da análise dos materiais de referência certificados. As determinações serão realizadas em seis repetições independentes. Os procedimentos serão repetidos em três dias diferentes por três analistas diferentes. Materiais independentes serão preparados a cada dia.

Dez análises independentes de uma solução em branco e uma solução do material de referência certificado em nível baixo serão realizadas. O limite de detecção (LOD) será calculado como a média do material de referência certificado diluído mais três vezes o desvio padrão do branco em dez réplicas independentes. O limite de quantificação (LOQ) será calculado como a média do MRC diluído mais dez vezes o desvio padrão do branco em dez réplicas independentes.

$CC\alpha$  e  $CC\beta$  serão avaliados para os metais e metaloides que tem limite na legislação. Os elementos serão analisados 20 vezes em amostras em branco adicionadas com teor do metal ou metaloide no nível máximo estabelecido na legislação. Então  $CC\alpha$  será calculado pela soma do limite estabelecido na legislação e 1,64 multiplicado pelo desvio padrão das 20 repetições. O valor de  $CC\alpha$  será utilizado para calcular o  $CC\beta$ . O elemento será analisado 20 vezes em amostras em branco adicionadas com o metal ou



metaloide no nível  $CC\alpha$ .  $CC\beta$  ( $\beta = 5\%$ ) será calculado pela soma de  $CC\alpha$  e 1,64 multiplicado pelo desvio padrão dessas 20 repetições.

Para avaliação dos resultados da validação será utilizado o programa Action Stat®. Para aceitação do método, serão considerados os critérios gerais para seleção de métodos de análise por validação intralaboratorial estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* para faixa de trabalho, limites de detecção e quantificação, precisão, recuperação e veracidade (FAO/WHO, 2019). Será elaborado relatório da padronização e validação dos ensaios de detecção e quantificação de mercúrio total para cada matriz biológica analisada.

Um ensaio de proficiência, organizado pela empresa *Fapas*®, incluindo arsênio total, cádmio e mercúrio em peixe enlatado (FCCM15-SEA7), está programado para iniciar em 04 de setembro de 2020. Caso as análises já estejam validadas, a equipe irá participar do mesmo para atendimento das exigências de acreditação pela ABNT ISO IEC 17025:2017. Outros ensaios de proficiência previstos pela *Fapas*® em datas posteriores são de arsênio (total e inorgânico), cádmio, chumbo e mercúrio em carne de caranguejo enlatada, que se iniciará em 29 de janeiro de 2021; de cádmio, chumbo e mercúrio em moluscos bivalves, que se iniciará em 08 de fevereiro de 2021; e de arsênio total, mercúrio total e metilmercúrio em peixe enlatado, que se iniciará em 31 de março de 2021. A equipe prevê a participação em um ensaio de proficiência, desde que disponível em período vigente do projeto.

### **3.6 Padronização e validação de método para determinação da presença e concentração de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco em musculatura e vísceras de peixes**

A análise de metais e metaloides será realizada por Espectrometria de Massas com Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-MS) e, se necessário, por Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Acoplado Indutivamente - ICP-OES para os elementos encontrados em quantidades mais elevadas. A decomposição das amostras será realizada em sistema fechado, com uso de forno micro-ondas.



O método será padronizado e validado com base no método descrito por Wang et al. (2020b) e seguindo-se os preceitos da ABNT ISO IEC 17025:2017. As amostras homogeneizadas serão pesadas (1 g) e digeridas em sistema de micro-ondas utilizando 5 mL de ácido nítrico, purificado em sistema de subdestilação, e 2 mL de peróxido de hidrogênio 30% v/v. O sistema de digestão por micro-ondas será realizado em três etapas: a temperatura será programada de 130 °C (mantida por 5,0 min) a 160 °C (mantida por 10 min) e elevada a 180 °C (mantida por 15 min). Após o resfriamento, a amostra digerida será filtrada em membrana de 0,45 µm, transferida para balão volumétrico de 50 mL e o volume será completado com água Milli-Q. A cada rodada de digestão será incluído um branco (ácido nítrico e peróxido de hidrogênio) e uma alíquota do material de referência certificado como controle positivo.

Todas as amostras para determinação das concentrações de metal serão analisadas por espectrômetro de massa plasma indutivamente acoplado (ICP-MS, Agilent 8900, EUA). A condição de análise será estabelecida em 1550 W para potência de radiofrequência, 1,7 W para potência de reflexão, 2 °C para câmara de atomização. O hélio ultrapuro será o gás de arraste a uma taxa de fluxo de 0,7 L/min. O grau de pureza do argônio utilizado será de 99,99%.

Os parâmetros de validação serão avaliados seguindo as diretrizes do INMETRO (INMETRO, 2019) e do Manual de Garantia da Qualidade Analítica em Resíduos e Contaminante de Alimentos - MAPA (MAPA, 2011), descritas anteriormente: seletividade; faixa de linearidade; recuperação; repetibilidade e reprodutibilidade dentro do laboratório; limites de detecção (LOD) e quantificação (LOQ); limite de decisão ( $CC\alpha$ ) e capacidade de detecção ( $CCb$ ).

Para avaliação dos resultados da validação, será utilizado o programa Action Stat®. Para aceitação do método para cada elemento, serão considerados os critérios gerais para seleção de métodos de análise por validação intralaboratorial estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* (FAO/WHO, 2019). Será elaborado relatório da padronização e validação dos ensaios de detecção e quantificação de metais e metaloides para cada analito e matriz biológica analisada. Conforme citado para o mercúrio, a equipe prevê a



participação em ensaio de proficiência, desde que disponível em período vigente do projeto.

### **3.7 Determinação da presença e concentração de mercúrio total em musculatura e fígado de peixe**

O mercúrio é um metal encontrado em pescado com alta taxa de ocorrência. Em nota técnica, a Anvisa (2019) identificou mercúrio em 100% das amostras analisadas de peixes de água doce em sua avaliação de risco ao consumo de pescado proveniente de regiões afetadas pelo rompimento da Barragem do Fundão/MG. Dessa forma, espera-se que a ocorrência de mercúrio total nas amostras a serem analisadas seja elevada e dessa forma, será utilizado um método para identificação e quantificação desse elemento, não utilizando método anterior para “varredura”.

De acordo com a Chamada n. 26/2020, haverá aproximadamente 750 espécimes de peixes, nas quais serão analisadas a musculatura e fígado/ vísceras, utilizando as condições de análise validadas e aprovadas pelo Comitê Técnico Científico. O instrumento será calibrado usando solução padrão de mercúrio para a curva analítica de seis pontos equidistantes. Cada amostra será analisada em duplicata e os valores médios serão utilizados para análise dos dados.

Cada análise demora quase 10 min (análise e descontaminação entre amostras) para ser processada no analisador direto de mercúrio modelo DMA-80 EVO TriCell. Para fins de verificação da contaminação cruzada, um branco (isto é, uma barca de níquel vazia) será analisado periodicamente (particularmente após amostras contendo uma quantidade relativamente alta de mercúrio) para confirmar que o mercúrio não foi transportado entre as amostras. Além disso, a cada batelada de amostra será incluído um MRC para controle positivo. Dessa forma, serão necessários por volta de 38 dias úteis para análise de todas as amostras de musculatura em duplicata mais 10% de possíveis repetições necessárias e mais 38 dias para análise de todas as amostras de fígado/ vísceras em duplicata, considerando 10% de possíveis repetições necessárias. No total serão necessários 76 dias de trabalho para



completar a etapa de análise de mercúrio nas amostras de musculatura e fígado/ vísceras de peixes.

Será elaborado relatório técnico parcial descrevendo a detecção e concentração de mercúrio total na musculatura dos espécimes biológicos de peixes analisados, avaliando os níveis encontrados em relação a legislação brasileira e a teores usualmente encontrados em outras pesquisas científicas, além da avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixe. Outro relatório parcial será elaborado com as discussões de mercúrio total no fígado/ vísceras e sua relação com a contaminação ambiental.

### **3.8 Determinação da presença e concentração de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco em músculo e fígado de peixe**

Os metais e metaloides são elementos que fazem parte do solo, ar e água e dessa forma, são amplamente encontrado em pescado, incluindo os que chamamos de essenciais, não essenciais, tóxicos e possivelmente tóxicos. Em nota técnica, a Anvisa (2019) observou, em amostras analisadas na avaliação de risco ao consumo de pescado proveniente de regiões afetadas pelo rompimento da Barragem do Fundão/MG, ocorrência de 21% (Cd) a 99,6% (Zn) dentre os metais que estão citados aqui para serem analisados. No entanto, separando as amostras que foram analisadas com métodos analíticos que apresentava limites de quantificação baixos (LOQ <0,0005 mg/kg), a taxa de ocorrência foi mais elevada, por exemplo, para arsênio (90%) e chumbo (91%). Dessa forma, espera-se que a ocorrência dos metais e metaloides nas amostras a serem analisadas seja elevada e dessa forma, será utilizado um método capaz de identificar e quantificar todos os elementos em conjunto (multielementos), não utilizando método anterior para “varredura”.

De acordo com a Chamada n. 26/2020, haverá aproximadamente 750 espécimes de peixes, nas quais serão analisadas a musculatura e fígado/ vísceras em duplicata, utilizando as condições de análise validadas e aprovadas pelo Comitê Técnico Científico.

Para a análise simultânea desses elementos, será utilizada uma etapa de digestão ácida em sistema fechado em forno micro-ondas e posterior análise de identificação e quantificação. Para elementos em teores mais



elevados, a princípio pode ocorrer em relação ao ferro e zinco, pode ser necessária a utilização do ICP-OES para sua quantificação, enquanto para os elementos em teores mais baixos, será utilizado o ICP-MS para identificação e quantificação. O instrumento será calibrado usando soluções padrão de múltiplos elementos para a curva analítica de seis pontos. Cada amostra será analisada em duplicata e os valores médios serão utilizados para análise dos dados.

O forno micro-ondas disponível no laboratório permite a digestão de 44 amostras. Devido a necessidade de descontaminação dos materiais e equipamento, muitas vezes é possível trabalhar com apenas uma batelada por dia. Nesse cenário e considerando ainda que a cada batelada de amostra será incluído um branco e uma amostra do material de referência certificado como controles, serão necessários por volta de 39 dias úteis para digestão de todas as amostras de musculatura em duplicata mais 10% de possíveis repetições necessárias e mais 39 dias para digestão de todas as amostras de fígado/ vísceras em duplicata, considerando 10% de possíveis repetições necessárias, mas ainda sem considerar a análise de identificação e quantificação dos metais e metaloides. Como o método é multielementos, alguns elementos podem demandar diluições diferentes e mais de uma injeção. Para a finalização de todas as análises serão necessários no total ao menos 90 dias de trabalho. Com a compra de mais tubos de digestão e a validação dos processos de descontaminação, é possível que o prazo se reduza.

Será elaborado relatório técnico parcial descrevendo a detecção e concentração dos metais e metaloides na musculatura dos espécimes biológicos de peixes analisados, avaliando os níveis encontrados em relação a legislação brasileira e a teores usualmente encontrados em outras pesquisas científicas, além da avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixe. Outro relatório parcial será elaborado com as discussões de metais e metaloides no fígado/ vísceras e sua relação com a contaminação ambiental.



### **3.9 Avaliação da exposição humana a metais e metaloides pelo consumo de peixe**

Para o cálculo da ingestão de cada metal ou metaloide presente em peixes, foi utilizado o modelo determinístico (Exposição = [concentração de mercúrio ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) x consumo de peixe (kg)]/peso corpóreo (kg)) de acordo com orientações da FAO/WHO (2009). Diferentes cenários de consumo serão considerados: o consumo médio da população de Minas Gerais, a porção média da população de Minas Gerais e o consumo teórico de diferentes quantidades de porções semanais de 110 g.

O consumo de peixes será obtido a partir da avaliação de consumo alimentar da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre os anos de 2008 e 2009 com população acima de 10 anos (IBGE, 2010) ou dado mais recente da POF 2017/2018, se for publicado antes da elaboração do relatório final. Serão considerados os dados de consumo de peixes frescos e preparações. O valor de peso corpóreo (65,1 kg) será derivado dos dados do IBGE (2010) para a população de Minas Gerais acima de 10 anos.

A caracterização do risco será avaliada para cada metal ou metaloide não essencial (As, Cd, Hg, Pb), comparando a ingestão de cada metal ou metaloide com a dose de referência toxicológica estabelecida preferencialmente pelo Comitê de Especialistas da FAO-OMS sobre aditivos alimentares e contaminantes (JECFA - *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*) da Organização Mundial de Saúde. A caracterização do risco dos metais considerados essenciais (Cu, Fe, Zn) será avaliada pela comparação com os valores de referência nutricionais e também os limites máximos permitidos para suplementação estabelecidos pela IN 28/2018 da Anvisa.

Para o mercúrio, ainda será considerada a concentração do selênio, que apresenta efeito protetor em relação ao efeito neurotóxico do metilmercúrio, que é a forma mais tóxica do mercúrio. A toxicidade do metilmercúrio ocorre principalmente pela interrupção do metabolismo cerebral do selênio, que pode ser evitado com excesso de selênio (razão molar Se: Hg acima de 1:1) (Bjørklund et al. 2017; Ralston & Raymond, 2018; Spiller, 2018 )



### **3.10 Correlação dos teores de metais e metaloides em musculatura e fígado com peso, comprimento total e hábito alimentar do peixe e local de coleta da amostra.**

Para a caracterização dos fatores que impactam nos teores dos metais e metaloides analisados na musculatura e fígado de peixes, serão aplicadas duas técnicas exploratórias multivariadas, Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise de Agrupamentos Hierárquicos (HCA), utilizando o Programa R (versão 3.6.2). A PCA será realizada utilizando a matriz de covariância. As variáveis ativas na derivação dos componentes principais serão os teores de cada metal nos dois tecidos analisados, o peso, comprimento total e hábito alimentar dos animais e local de coleta das amostras. Para HCA, a árvore hierárquica será obtida considerando as mesmas variáveis ativas aplicadas ao PCA e os teores dos metais serão unidos pela média de grupos de pares não ponderados como regra de ligação, considerando as distâncias euclidianas como coeficiente de similaridade.

Essa avaliação favorece a interdisciplinaridade entre os subprojetos que compõe o Projeto Brumadinho com a interação das informações obtidas entre os resultados desse subprojeto e os dados obtidos pela coleta de amostras, como as características dos peixes e os locais de coleta. Os resultados ainda serão importante base para a elaboração do documento de divulgação científica com papel orientador para a população, em relação aos possíveis riscos à saúde e as melhores escolhas para consumo de peixes de forma a reduzir esses riscos, e ainda sobre as práticas da pesca em locais de menor contaminação ambiental.

### **3.11 Preparo de documento de divulgação científica**

A partir dos resultados consolidados e devidas avaliações toxicológicas e ecotoxicológicas, será elaborado documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto em parceria com o Núcleo de Comunicação Social do Projeto Brumadinho-UFMG. O relatório com os resultados consolidados será enviado 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.



Além disso, serão elaboradas cartilhas com orientações para a população, em relação aos possíveis riscos à saúde e as melhores escolhas para consumo de peixes de forma a reduzir esses riscos, e ainda sobre as práticas da pesca em locais de menor contaminação ambiental.

#### **4 Cronograma das etapas e atividades**

Segue inicialmente a lista das etapas e atividades a serem desenvolvidas.

- Treinamento da equipe sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- Compra de material de consumo
- Atividades de rotina laboratorial
- Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- Preparo das amostras
- Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total na musculatura de peixes
- Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total no fígado/ vísceras de peixes
- Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- Análise de mercúrio total nas amostras de fígado/ vísceras de peixes
- Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco no fígado/ vísceras de peixes
- Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de fígado/ vísceras de peixes
- Avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes
- Avaliação da exposição humana aos metais e metaloides potencialmente tóxicos encontrados nas amostras de peixes



- Análise estatística dos dados
- Elaboração de relatório da validação de método para mercúrio total na musculatura de peixes
- Elaboração de relatório da validação de método para mercúrio total no fígado/ vísceras de peixes
- Elaboração de relatório da validação de método para arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- Elaboração de relatório da validação de método para arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco no fígado/ vísceras de peixes
- Elaboração e divulgação de resultados dos possíveis ensaios de proficiência
- Elaboração de relatório parcial sobre os teores de mercúrio total na musculatura de peixe e avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes
- Elaboração de relatório parcial sobre os teores de mercúrio total no fígado/ vísceras de peixe
- Elaboração de relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides na musculatura de peixes e avaliação da exposição humana aos elementos tóxicos encontrados nas amostras de peixes
- Elaboração de relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides no fígado/ vísceras de peixes
- Elaboração de cartilhas para orientação da população
- Elaboração de relatório consolidado

Inicialmente será necessário treinamento de toda a equipe envolvida com as atividades laboratoriais. Esse treinamento irá acontecer enquanto os materiais de consumo essenciais para as validações e análises não chegar. Os Materiais de Referência Certificados são fundamentais para a execução da maior parte dos procedimentos da validação e são produtos encontrados apenas para importação. A compra desses materiais será a primeira atividade a ser executada pela coordenadora do subprojeto para agilizar as demais etapas, mas dependem de procedimentos que fogem ao controle da equipe.

O preparo das amostras poderá se iniciar, assim que a equipe tiver os treinamentos essenciais para as atividades. Como descrito na metodologia, o preparo de amostras pode demandar em torno de 75 dias de trabalho, o que representa, considerando os dias úteis, mais de 3,5 meses. Haverá no



planejamento a execução dos preparos inicialmente da musculatura de todas as amostras e posteriormente as de vísceras.

A validação do método de análise de mercúrio total na musculatura e nas vísceras de peixes ocorrerá quase simultaneamente, considerando algumas etapas comuns, como a avaliação da curva analítica sem a matriz. No entanto, algumas etapas são individuais e a validação deve ocorrer em duas ou três semanas. Algumas poucas atividades podem ser executadas sem o uso dos Materiais de Referência Certificados e dessa forma, o momento de início das validações dependerá desse material.

A validação do método multielementos também se iniciará após a chegada dos Materiais de Referência Certificados. A padronização do método será iniciada anterior a isso, mas não é possível avançar na validação sem os devidos materiais. A validação do método multielementos será realizada inicialmente para musculatura e na sequência para as vísceras e cada etapa demandará três a quatro semanas. Após a aprovação dos relatórios das validações, as análises serão processadas inicialmente para a musculatura de peixes e na sequência para o fígado. O ensaio de proficiência será executado com a realização das análises dos metais e metaloides e seus resultados serão indicados no relatório parcial com os resultados das análises.

As análises de mercúrio total na musculatura demandarão quase dois meses e no fígado/ vísceras, mais dois meses totalizando quase quatro meses. A digestão das amostras de musculatura e análise dos demais metais e metaloides por ICP-MS demandará mais de dois meses (45 – 50 dias úteis) e considerando fígado/ vísceras mais 45 dias, totalizando ao menos 90 dias de análises. As etapas de análises estatísticas, avaliação de risco e elaboração dos relatórios parciais e finais serão executadas na sequência da obtenção dos resultados. No quadro 1, está apresentado o cronograma de atividades.

Com essa descrição, é possível perceber que o prazo para execução da proposta é de seis meses ou cinco meses, se o prazo se iniciar após a chegada dos Materiais de Referência Certificados. Esse prazo foi ainda calculado considerando disponibilidade plena dos equipamentos nesse período. Para atendimento do prazo estipulado na Chamada, só será possível avaliar uma das matrizes biológicas.



### Quadro 1. Cronograma de atividades

Atividades	Mês 1		Mês 2		Mês 3		Mês 4		Mês 5		Mês 6	
	1ª	2ª										
Treinamento da equipe	X	X										
Compra de material de consumo	X	X										
Atividades de rotina laboratorial		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais	X	X										
Preparo das amostras		X	X	X	X	X	X	X	X			
Padronização e validação do método para mercúrio total na musculatura			X									
Elaboração e entrega de relatório da validação de método para mercúrio total na musculatura de peixes			X	X								
Padronização e validação do método para mercúrio total nas vísceras				X								
Elaboração e entrega de relatório da validação de método para mercúrio total nas vísceras de peixes				X	X							
Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes					X	X	X	X				
Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes								X	X	X	X	
Avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes								X	X			
Elaboração e entrega de relatório parcial sobre os teores de mercúrio total na musculatura de peixe e avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes								X	X			



Elaboração e entrega de relatório parcial sobre os teores de mercúrio total nas vísceras de peixe											X	X
Padronização e validação do método para As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn na musculatura			X	X								
Elaboração e entrega de relatório da validação de método para As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn na musculatura de peixes				X								
Padronização e validação do método para As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn nas vísceras				X	X							
Elaboração e entrega de relatório da validação de método para As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn nas vísceras de peixes					X							
Análise de As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn nas amostras de musculatura de peixes					X	X	X	X				
Análise de As, Cd, Pb, Cu, Fe, Se e Zn nas vísceras de peixes								X	X	X	X	
Avaliação da exposição humana aos metais e metaloides nas amostras de peixes								X	X			
Análise dos dados e avaliação estatística dos dados			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração e entrega de relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides na musculatura de peixes e avaliação da exposição humana aos elementos tóxicos encontrados nas amostras de peixes									X	X		
Elaboração e entrega de relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides nas vísceras de peixes										X	X	X
Elaboração de cartilhas								X	X	X	X	X
Elaboração e entrega de relatório consolidado											X	X



## 5 PLANO DE TRABALHO DE CADA MEMBRO DA EQUIPE

A equipe contará com três professores pesquisadores doutores (P2), um técnico pesquisador doutor (P4), um técnico pesquisador mestre (P5), três estudantes de mestrado (M1) e três estudantes de graduação (M1). De uma forma geral, os professores serão responsáveis pelos treinamentos, pela orientação e supervisão das atividades, avaliação dos dados e responsáveis pelos relatórios científicos e outros documentos. Os técnicos pesquisadores, os estudantes de mestrado e dois estudantes de graduação estarão a cargo das atividades laboratoriais, de forma que sempre haverá no laboratório um técnico, um mestrando e um estudante de graduação para as atividades de rotina, preparo de amostras e validação/análises. Um aluno de graduação atuará na avaliação toxicológica dos dados e elaboração de material orientativo para a população.

Segue as atividades a serem desenvolvidas por cada membro da equipe e que acontecerá de acordo com cronograma de atividades.

### - **Flávia Beatriz Custódio** - Coordenação do projeto

Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2) terá dedicação de 6h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Contratação
- b) Organização e participação em treinamentos
- c) Alocação de todos os recursos do projeto e autorização de despesas junto à FUNDEP.
- d) Coordenação, orientação e supervisionamento da equipe do Subprojeto.
- e) Elaboração de relatórios e apresentação de resultados, seguindo os padrões estabelecidos pelo Comitê Técnico-científico do Projeto Brumadinho-UFMG.
- f) Responsabilização pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.
- g) Avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes
- h) Avaliação da exposição humana aos metais e metalóides potencialmente tóxicos encontrados nas amostras de peixes



- i) Elaboração de documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto em parceria com o Núcleo de Comunicação Social do Projeto Brumadinho-UFMG.

- **Maria José Nunes de Paiva**

Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2) terá dedicação de 6h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Organização e participação em treinamentos
- b) Orientação da equipe do Subprojeto
- c) Elaboração de relatórios
- d) Avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes e impacto ambiental
- e) Avaliação da exposição humana aos metais e metaloides potencialmente tóxicos encontrados nas amostras de peixes e impacto ambiental
- f) Elaboração de documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto

- **Verônica Ortiz Alvarenga**

Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2) terá dedicação de 2h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Análise estatística dos dados
- b) Correlação dos dados de metais e metaloides na ictinofauna com os dados obtidos na coleta das amostras (tamanho, peso, hábito alimentar, local de coleta)
- c) Elaboração de relatórios
- d) Elaboração de documento de divulgação científica dos resultados do Subprojeto

- **Gustavo Pereira Cosenza**

Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior (P4) terá dedicação de 8h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:



- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Recebimento das amostras
- e) Preparo das amostras
- f) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total na musculatura de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- h) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes
- i) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco nas vísceras de peixes
- j) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- k) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

**- Mirna Maciel D`Auriol Souza**

Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre (P5) terá dedicação de 8h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Recebimento das amostras
- e) Preparo das amostras
- f) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total nas vísceras de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- h) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes



- i) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- j) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- k) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

- **Camila Francisco Moreira**

Bolsista Estudante de Mestrado (M1) terá dedicação de 20h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Preparo das amostras
- e) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total na musculatura de peixes
- f) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes
- h) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco nas vísceras de peixes
- i) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- j) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

- **Janice de Melo Gouvea**

Bolsista Estudante de Mestrado (M1) terá dedicação de 20h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:



- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Preparo das amostras
- e) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- f) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes
- g) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- h) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- i) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

- **Larissa Dutra Coelho**

Bolsista Estudante de Mestrado (M1) terá dedicação de 20h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Preparo das amostras
- e) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total nas vísceras de peixes
- f) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes
- h) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- i) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes



j) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

**- Tainá Brumate de Souza**

Bolsista Estudante de Graduação (IX) terá dedicação de 20h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Preparo das amostras
- e) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total nas vísceras de peixes
- f) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes
- h) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- i) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

**- Thiago Souza Alves da Cunha**

Bolsista Estudante de Graduação (IX) terá dedicação de 20h semanais por todo período de execução da proposta.

Atividades:

- a) Treinamento sobre as regras do laboratório, o preparo de amostras, a operação dos equipamentos e a análise dos resultados.
- b) Atividades de rotina
- c) Validação do processo de lavagem e descontaminação dos materiais
- d) Preparo das amostras
- e) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de mercúrio total na musculatura de peixes
- f) Análise de mercúrio total nas amostras de musculatura de peixes
- g) Análise de mercúrio total nas amostras de vísceras de peixes



- h) Padronização e validação do método para detecção e quantificação de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco nas vísceras de peixes
- i) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de musculatura de peixes
- j) Análise de arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio, zinco nas amostras de vísceras de peixes

- **Guilherme Ferreira Zica**

Bolsista Estudante de Graduação (IX) terá dedicação de 10h nos três últimos meses de execução da proposta.

Atividades:

- a) Avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes
- b) Avaliação da exposição humana aos metais e metaloides potencialmente tóxicos encontrados nas amostras de peixes
- c) Elaboração de cartilhas de orientação a população

## **6 PROGRAMAÇÃO E CRONOGRAMA DE DESPESAS, AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DE TERCEIROS**

As despesas estão relacionadas às bolsas dos membros da equipe e a compra dos materiais de consumo e equipamentos. Devido ao curto prazo de execução e ao laboratório ter sido recém-montado, não serão previstos serviços referente à manutenção e calibração dos equipamentos. O foco das despesas será no material de consumo necessário para as análises e que favoreçam a agilidade necessária do processo. A contratação de participação de ensaio de proficiência foi considerada no orçamento. Devido ao curto prazo de execução da proposta, a compra dos materiais de consumo e equipamentos está programada para ocorrer no primeiro mês de execução do Subprojeto. Dentro do cronograma, como o primeiro mês será de atividades de treinamento e um início de preparo de amostras, enquanto os materiais essenciais não chegam, as bolsas foram consideradas para 4 meses, que é o prazo de execução previsto na Chamada. Nos quadros a seguir, há o detalhamento das despesas.



**Quadro 2. Despesas com bolsas**

<b>Membro</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valor mensal</b>	<b>Horas semanais</b>	<b>Total de meses</b>	<b>Valor total</b>
Flávia B. Custódio	P2	9373,43	6	4	28120,29
Maria J. N. Paiva	P2	9373,43	6	4	28120,29
Verônica O. Alvarenga	P2	9373,43	2	4	9373,43
Gustavo F. Cosenza	P4	8386,75	8	4	33547,00
Mirna B. D. Souza	P5	7893,42	8	4	31573,68
Camila F. Moreira	M1	4420,32	20	4	17681,28
Janice M. Gouvea	M1	4420,32	20	4	17681,28
Larissa D. Coelho	M1	4420,32	20	4	17681,28
Tainá B. Souza	IX	1458,71	20	4	5834,84
Thiago S. A. Cunha	IX	1459,71	20	4	5838,84
Guilherme F. Zica	IX	1459,71	10	3	2189,57
				<b>Total</b>	197.641,78

**Quadro 3. Despesas com material de consumo –importação**

<b>Especificação</b>	<b>Un</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>	<b>Justificativa</b>
Material de referência: DORM-4 Fish protein certified reference material for trace metals.	1	US \$ 330,98 / R\$ 1812,22	US \$ 330,98 / R\$ 1812,22	Validação e controle da qualidade
Material de referência: DOLT-5 Dogfish liver certified reference material for trace metals and other constituents.	1	US \$ 330,98 / R\$ 1812,22	US \$ 330,98 / R\$ 1812,22	Validação e controle da qualidade
<b>Total</b>			US \$ 661,96 / R\$ 3624,44	-



**Quadro 4.** Despesas com material de consumo, em Real – compra nacional

<b>Especificação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>	<b>Justificativa</b>
Ácido Nítrico 65% PA	30	275,00	8250,00	Digestão das amostras para análises no ICP
Peróxido de Hidrogênio 30%	10	384,00	3.840,00	Digestão das amostras para análises no ICP
Oxigênio 99,99%	2	254,40	508,80	Análises no ICP/MS
Hélio 99,99%	2	1577,00	3154,00	Análises no ICP/MS
Argônio 99,99%	15	422,40	6336,00	Análises no ICP/MS
Padrão multielementar 19 elementos 100 mg/L	1	1087,30	1087,30	Análises no ICP/MS
Padrão de Mercúrio para ICP 1.000 mg/L	1	559,00	559,00	Análise de mercúrio total
Detergente Ma01 Alcalino Extran	4	422,00	1688,00	Lavagem de vidraria
Detergente Ma02 Neutro Extran	4	459,80	1839,40	Lavagem de vidraria
Faca de cerâmica	20	49,99	999,80	Preparo das amostras
Tábua placa de polipropileno	20	30,95	619,00	Preparo das amostras
Espátula de polipropileno	10	7,82	78,20	Preparo das amostras
Saco para armazenamento de amostras	3 pcts	1350,21	4050,63	Armazenamento amostra processada
Tubo cônico 50 mL	30 pcts	89,90	2697,00	Análise metais e metaloides
Grade/rack para tubos falcon	30	15,01	450,30	Análise metais e metaloides
Palhetas plásticas	7 pcts	6,70	40,20	Pesagem de amostras



Balão volumétrico de 10 mL calibrado	40	110,00	4400,00	Preparo de soluções
Balão volumétrico de 25 mL calibrado	10	123,00	1230,00	Preparo de soluções
Balão volumétrico de 50 mL calibrado	50	134,00	6700,00	Preparo de soluções
Balão volumétrico de 100 mL calibrado	10	159,00	1590,00	Preparo de soluções
Balão volumétrico de 250 mL calibrado	10	232,00	2320,00	Preparo de soluções
Bastão de vidro	10	4,95	49,50	Preparo de soluções
Proveta 10mL	2	12,80	25,60	Preparo de soluções
Proveta 25mL	2	16,60	33,20	Preparo de soluções
Proveta 50 mL	2	17,00	34,00	Preparo de soluções
Proveta 100mL	2	17,95	35,90	Preparo de soluções
Proveta 250mL	2	25,45	50,90	Preparo de soluções
Béquer 10mL	5	5,70	28,50	Preparo de soluções
Béquer 50mL	5	7,75	38,75	Preparo de soluções
Béquer 100mL	20	7,60	152,00	Preparo de soluções
Béquer 250mL	5	8,40	42,00	Preparo de soluções
Vidro de relógio 10 cm diâmetro	6	10,20	102,00	Preparo de materiais
Ponteira plástico 1 a 200 uL (1000 un.)	2 pcts	43,15	86,30	Análises em geral
Ponteira plástico 100 a 1000 uL (1000 un.)	3 pcts	49,80	149,40	Análises em geral
Ponteira plástico 100 a 5000 uL (100 un.)	1 pct	57,75	57,75	Análises em geral
Pisseta 500 mL	4	10,95	43,80	Atividades de rotina e análises
Máscara de proteção facial	10	19,90	199,00	EPI
Luva nitrílica para procedimento	15 pcts	91,20	1368,00	EPI
Caneta para retroprojektor	10	4,20	42,00	Análises no geral



Membrana de filtração 0,45 um	35 pcts	135,88	4755,80	Análises no ICP/MS
Consumíveis do DMA-80	1	23.000,00	23.000,00	Análise de mercúrio total
Consumíveis do forno micro-ondas EthosUP (tubos e outros)	1	20.000,00	20.000,00	Digestão das amostras
<b>Total</b>			102.732,03	-

**Quadro 5. Despesas com aquisição de material permanente**

<b>Especificação</b>	<b>Un</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>	<b>Justificativa</b>
Mini processador de alimentos	20	99,90	1998,00	Preparo das amostras
Micropipeta 20-200uL com calibração rastreável RBC	2	250,00	500,00	Análises em geral
Micropipeta 1000uL com calibração rastreável RBC	2	250,00	500,00	Análises em geral
Micropipeta 5000uL com calibração rastreável RBC	2	450,00	900,00	Análises em geral
<b>Total</b>			3898,00	-

**Quadro 6. Despesas com serviço de terceiros**

<b>Especificação</b>	<b>Un</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>	<b>Justificativa</b>
Ensaio de proficiência Fapas®	1	£200,00 / R\$ 1328,00	£200,00 / R\$ 1328,00	Controle da Qualidade
Taxa de importação (20%)	-	US \$ 132,39 / R\$ 724,89	US \$ 132,39 / R\$ 724,89	Compra de materiais de referência certificados
<b>Total</b>			2052,89	-



#### Quadro 7. Resumo das despesas

Elementos de despesas	Valor
Bolsas	R\$ 197.641,78
Material de consumo (nacional)	R\$ 102.732,03
Material de consumo (importado)	R\$ 4460,00
Material permanente	R\$ 3898,00
Serviços de terceiros	R\$ 2052,89
Remuneração Fundep	R\$ 30.873,18
<b>Total</b>	<b>R\$ 339.604,99</b>

### 7 PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS, FINAIS E DE APRESENTAÇÕES

Serão elaborados 16 relatórios de validação referente aos oito elementos analisados (As, Cd, Pb, Cu, Fe, Hg, Se, Zn) em duas matrizes diferentes (musculatura e fígado/ vísceras). Além disso, a proposta está dividida entre os resultados de mercúrio total na musculatura e fígado/ vísceras, gerando dois relatórios parciais e os resultados dos demais metais e metaloides nas duas matrizes, gerando mais dois relatórios parciais. Além disso, será elaborado um relatório consolidado com linguagem acessível a público leigo e cartilha com orientações para a população, em relação aos possíveis riscos à saúde e as melhores escolhas para consumo de peixes de forma a reduzir esses riscos, e ainda sobre as práticas da pesca em locais de menor contaminação ambiental.

Segue a lista de relatórios que serão elaborados. A programação de entrega dos mesmos está indicada no cronograma de atividades.

- Relatório da validação de método para mercúrio total na musculatura de peixes
- Relatório da validação de método para mercúrio total no fígado/ vísceras de peixes



- Relatório da validação de método para arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco na musculatura de peixes
- Relatório da validação de método para arsênio total, cádmio, chumbo, cobre, ferro, selênio e zinco no fígado/ vísceras de peixes
- Relatório parcial sobre os teores de mercúrio total na musculatura de peixe e avaliação da exposição humana ao mercúrio pelo consumo de peixes
- Relatório parcial sobre os teores de mercúrio total no fígado/ vísceras de peixe e impacto ambiental
- Relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides na musculatura de peixes e avaliação da exposição humana aos elementos tóxicos encontrados nas amostras de peixes
- Relatório parcial sobre os teores de metais e metaloides no fígado/ vísceras de peixes e impacto ambiental
- Cartilhas para orientação da população
- Relatório consolidado

## **8 DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE CUMPRIMENTO DE ATIVIDADES E FASES**

As fases da proposta estão relacionadas às validações dos métodos, análise dos minerais e avaliação dos dados. As validações serão avaliadas a partir de cada relatório de validação, que será elaborado imediatamente após a análise dos dados da validação e dessa forma, serão os indicadores de cumprimento dessa etapa. Para as análises dos minerais, o indicador de cumprimento de atividades está relacionado ao número de análises executadas. Por dia é possível fazer o preparo de 20 amostras, analisar em torno de 40 amostras de mercúrio total e 42 digestões de amostras, que serão agrupadas em ao menos três bateladas para leitura no equipamento ICP-MS. A avaliação dos dados será observada a partir dos relatórios parciais, que serão elaborados e entregues conforme indicado no cronograma de atividades.



## 9 REFERÊNCIAS

- A., A. et al. Human health risk assessment and bioaccumulation of trace metals in fish species collected from the Miri coast, Sarawak, Borneo. **Marine Pollution Bulletin**, v. 133, p. 655–663, 1 ago. 2018.
- ACGIH - AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. **Table of exposure limits for chemical and biological substances**. p. 1–21, 2018.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. NOTA TÉCNICA Nº 8/2019/SEI/GEARE/GGALI/DIRE2/ANVISA. **Avaliação de Risco: Consumo de pescado proveniente de regiões afetadas pelo rompimento da Barragem do Fundão/MG**. 2019. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/2857848/5519746/SEI\\_ANVISA+-+0596655+-+Nota+T%C3%A9cnica+-+Pescado+Rio+Doce.pdf/86d2736c-cefc-40c3-9c70-4cb48fd7df9d](http://portal.anvisa.gov.br/documents/2857848/5519746/SEI_ANVISA+-+0596655+-+Nota+T%C3%A9cnica+-+Pescado+Rio+Doce.pdf/86d2736c-cefc-40c3-9c70-4cb48fd7df9d)>. Acesso em 25 jun 2020.
- ATHAR, M.; VOHORA, S. B. **Heavy Metals and Environment**. [s.l.] New Age International, 1995.
- AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A.M. **Metais - Gerenciamento da Toxicidade**. São Paulo: Ed Atheneu, 2003
- BJØRKLUND, G., AASETH, J., AJSUVAKOVAD, O.P., NIKONOROVE, A.A., SKALNY, A.V., SKALNAY, M.G., & TINKOV, A.A. Molecular interaction between mercury and selenium in neurotoxicity. **Coordination Chemistry Reviews**, 332, 30–37, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2016.10.009>
- BRASILAGRO. **Tragédia com barragem da Vale pode ser a pior no mundo em 3 décadas**. Disponível em: <<https://www.brasilagro.com.br/conteudo/tragedia-com-barragem-da-vale-pode-ser-a-pior-no-mundo-em-3-decadas.html>>. Acesso em: 23 junho 2020.
- BRITO FILHO, D. **Toxicologia Humana e Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro e São Paulo: Livraria Atheneu, 1988, 678 p.
- CHAKRABORTY, P. et al. Changes in metal contamination levels in estuarine sediments around India – An assessment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 78, n. 1, p. 15–25, 15 jan. 2014.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Monitoramento especial da bacia do rio Paraopeba**. Abril, 2019.
- DESESSO, J. M. Teratogen update: inorganic arsenic. **Teratology**, n. 63, p. 170-173, 2001.
- EPA - Environmental Protection Agency of United States. **Method 7473 - Mercury in solids and solutions by thermal decomposition, amalgamation, and**



atomic absorption spectrophotometry, Revision 0, 2007. Disponível em: <<https://www.epa.gov/esam/epa-method-7473-sw-846-mercury-solids-and-solutions-thermal-decomposition-amalgamation-and>>. Acesso em 24 jun. 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations / WHO - World Health Organization. **Environmental Health Criteria 240**. Chapter 6 Dietary exposure assessment for chemicals in food. 2009.

FAO / WHO. **Codex Alimentarius Commission** – Procedural Manual twenty-seventh edition. Rome. 2019. 254 p.

FREITAS, C. M. DE et al. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00052519, 20 maio 2019.

GARZA, A.; VEGA, R.; SOTO, E. Cellular mechanisms of lead neurotoxicity. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, v. 12, n. 3, p. RA57-65, mar. 2006.

GE, M. et. al. Levels of metals in fish tissues of *Liza haematocheila* and *Lateolabrax japonicus* from the Yellow River Delta of China and risk assessment for consumers. **Marine Pollution Bulletin**, v. 157, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111286>

GRIBOFF, J.; WUNDERLIN, D. A., 2017; MONFERRAN, M. V. Metals, As and Se determination by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) in edible fish collected from three eutrophic reservoirs. Their consumption represents a risk for human health? **Microchemical Journal**, v. 130, p. 236–244, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.microc.2016.09.013>

HANSSON *et. al.* Bioaccumulation of mining derived metals in blood, liver, muscle and otoliths of two Arctic predatory fish species (*Gadus ogac* and *Myoxocephalus scorpius*). **Environmental Research**, v. 183, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109194>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBRAM - BRAZILIAN MINING INSTITUTE. **Information on the 2015 Brazilian Mineral Economy**. v. 0, n. 61, 2015.



IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Avaliação da qualidade da águas 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. Belo Horizonte: 2020. Disponível em: <[https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Caderno\\_1\\_ano\\_Igam\\_desastre\\_Brumadinho.pdf](https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Caderno_1_ano_Igam_desastre_Brumadinho.pdf)>. Acesso: 25/06/2020.

JARIĆ, I. et al. Determination of differential heavy metal and trace element accumulation in liver, gills, intestine and muscle of sterlet (*Acipenser ruthenus*) from the Danube River in Serbia by ICP-OES. **Microchemical Journal**, v. 98, n. 1, p. 77–81, 1 maio 2011.

KLAASSEN, C. D. **Toxicology - The Basic Science of Poisons**. 8. ed. [s.l.] MHID, 2013.

MCKELVEY, P. et al. A biomonitoring study of lead, cadmium, and mercury in the blood of New York city adults. **Environmental Health Perspectives**, n. 115, p. 1435-41, 2007.

MORMEDE, S.; DAVIES, I. M. Heavy metal concentrations in commercial deep-sea fish from the Rockall Trough. **Continental Shelf Research, The Marine Environment of the North East Atlantic Margin**. v. 21, n. 8, p. 899–916, 2001.

P.J. SANCHES FILHO; V.K. da FONSECA & L. HOLBIG. Avaliação de metais em pescado da região do Pontal da Barra, Laguna dos Patos, Pelotas-RS. **Ecotoxicol. Environ. Contam.**, v. 8, n. 1, 2013.

R Development Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2009. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

RAJESHKUMAR, S. et al. Studies on seasonal pollution of heavy metals in water, sediment, fish and oyster from the Meiliang Bay of Taihu Lake in China. **Chemosphere**, v. 191, p. 626–638, 1 jan. 2018.

RALSTON, N.V.C., & RAYMOND, L.J. Mercury's neurotoxicity is characterized by its disruption of selenium biochemistry. **Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects**, v. 1862, p. 2405–2416, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2018.05.009>

REIS JUNIOR, J. J.C., SILVA, C.A. Determinação de Mercúrio, Chumbo, Cádmio e Arsênio em Peixes Marinhos Comercializados em Aracaju: Implicações e Risco à Saúde Humana. **IV Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2014.

REZENDE, V. L. A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de



exploração. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 28, n. 3, p. 375–384, 2016.

SILVA, L.G. **Determinação de metais contaminantes em peixes coletados na bacia Araguaia-Tocantins, GO**. Universidade Católica de Goiás, 2008.

SPILLER, H.A. Rethinking mercury: the role of selenium in the pathophysiology of mercury toxicity. **Clinical Toxicology**, 56, 313–326, 2018. <https://doi.org/10.1080/15563650.2017.1400555>

TSENG, C.H. et al. Long-term arsenic exposure and incidence of noninsulindependent diabetes mellitus: a cohort study in arseniasis-hyperendemic villages Taiwan. **Environmental Health Perspectives**, n.108, p.847–51, 2000.

TUZEN, M. Toxic and essential trace elemental contents in fish species from the Black Sea, Turkey. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, n. 8, p. 1785–1790, 2009.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Regional Screening Levels (RSLs) - Summary Table**. 2018. Disponível em: <<https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables>>. Acesso: 25/06/2020.

WANG et. al. Fingerprint characteristics and health risks of trace metals in market fish species from a large aquaculture producer in a typical arid province in Northwestern China. **Environmental Technology & Innovation**, v. 19, 2020a. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100987>

WANG, J., SHAN, Q., LIANG, X., GUAN, F., ZHANG, Z., HUANG, H. Levels and human health risk assessments of heavy metals in fish tissue obtained from the agricultural heritage rice-fish-farming system in Chin. **Journal of Hazardous Materials**, v. 386, p. 121627, 2020b.

YILMAZ, A. B. Levels of heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Pb, and Zn) in tissue of Mugil cephalus and Trachurus mediterraneus from Iskenderun Bay, Turkey. **Environmental Research**, v. 92, n. 3, p. 277–281, 1 jul. 2003.

ZAHIR, F. Low dose mercury toxicity and human health. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, n. 20, p. 351–360, 2005.



**FACULDADE DE FARMÁCIA  
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS**

**DECLARAÇÃO**

Declaro que o projeto intitulado “DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO TOTAL, CÁDMIO, CHUMBO, COBRE, FERRO, MERCÚRIO, SELÊNIO E ZINCO EM MUSCULATURA E VÍSCERAS DE PEIXES DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA”, coordenado pela Profa. Dra. Flávia Beatriz Custódio é de conhecimento da chefia do ALM, com sua anuência para submissão para a Chamada Pública Interna Induzida n. 26/2020 do Projeto Brumadinho.

Belo Horizonte, 30 de junho de 2020.



**Profa. Roseane Batitucci Passos de Oliveira**  
Chefe do Departamento de Alimentos



**TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

**FLÁVIA BEATRIZ CUSTÓDIO**, Professor Pesquisador/Extensionista (Departamento de Alimentos/FAFAR), matrícula 343692, CPF: 032256296-18, coordenadora da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;
- c) 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;
- d) 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, 30 de junho de 2020.



---

FLÁVIA BEATRIZ CUSTÓDIO



**TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

**MARIA JOSÉ NUNES DE PAIVA**, Professor Pesquisador/Extensionista (Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas/FAFAR), matrícula 1372342, CPF: 026652786-85, membro da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;
- c) 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;
- d) 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”;

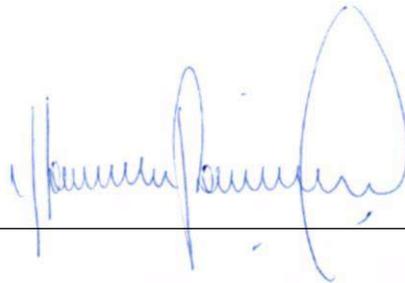


- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge 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, 30 de junho de 2020.



---

Maria José Nunes de Paiva



**TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

VERÔNICA ORTIZ ALVARENGA, Professor Pesquisador/Extensionista (Departamento de Alimentos/FAFAR), matrícula 332186, CPF: 942.446.001-59, membro da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;
- c) 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;
- d) 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”;



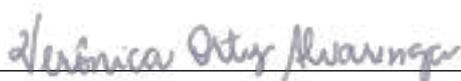
- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge 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 irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

Belo Horizonte, 30 de junho de 2020.



---

VERÔNICA ORTIZ ALVARENGA



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

CAMILA FRANCISCO MOREIRA, estudante de mestrado (Programa de Pós Graduação em Análises Clínicas e Toxicológicas/FAFAR), matrícula: 2019663966, CPF: 086.094.446-86, membro da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;
- c) 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;
- d) 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 irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

Belo Horizonte, 24 de junho de 2020.

Camila F. Morais

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA

**TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

**MIRNA MACIEL D'AURIOL SOUZA**, Técnico Pesquisador/Extensionista (Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas/FAFAR), matrícula UFMG: 183431, CPF: 045.112.186-41, membro da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;

c) 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;

d) 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 irretroatável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

Belo Horizonte, 30 de junho de 2020.



NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

GUSTAVO PEREIRA CONSEZA, Técnico Pesquisador/Extensionista (Departamento de Alimentos/FAFAR), matrícula SIAPE 3084616, CPF: 04062788659, membro da equipe executora do subprojeto Determinação de metais e metalóides em peixes da bacia do Rio Paraopeba - Chamada Pública Interna Induzida nº 26/2020, 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;
- c) 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;
- d) 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";

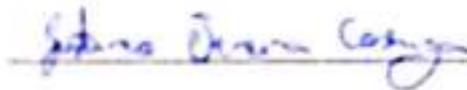


- c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amici curiae* indicadas **acima**, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;
- d) NÃO É cônjuge 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**;

c) **NÃO TEM** interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou emia curiae descritos acima

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

Belo Horizonte, 30 de junho de 2020



NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA

