



Número: **5140612-90.2020.8.13.0024**

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

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

Última distribuição : **16/10/2020**

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)	
	ANA JULIA GREIN MONIZ DE ARAGAO (ADVOGADO) HUMBERTO MORAES PINHEIRO (ADVOGADO) MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO (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 do Estado (TERCEIRO INTERESSADO)	
ADVOCACIA GERAL DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
	MARCELO KOKKE GOMES (ADVOGADO) MARCUS VINICIUS PEREIRA DE CASTRO (ADVOGADO)
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO (TERCEIRO INTERESSADO)	
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO EM MINAS GERAIS (TERCEIRO INTERESSADO)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
1063174825	16/10/2020 18:06	<a href="#">Petição Inicial</a>	Petição Inicial
1062535098	16/10/2020 18:06	<a href="#">RECOMENDAÇÃO - CHAMADA 53</a>	Outros documentos

1062535105	16/10/2020 18:06	<a href="#">DOC 1 - PROCESSO SELETIVO CHAMADA 53</a>	Outros documentos
1062535106	16/10/2020 18:06	<a href="#">DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP</a>	Outros documentos
1062535108	16/10/2020 18:06	<a href="#">DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMOS</a>	Outros documentos
1066299820	17/10/2020 15:47	<a href="#">Certidão de Triagem</a>	Certidão de Triagem
1290549803	06/11/2020 19:58	<a href="#">Petição</a>	Petição
1290549807	06/11/2020 19:58	<a href="#">vale-ufmg-quesitos-chamada53.061120</a>	Petição
1290549808	06/11/2020 19:58	<a href="#">UFLA_VALE_Avaliacao_Tecnica_Chamada_53_v02</a>	Documento de Comprovação
1357284889	11/11/2020 17:38	<a href="#">Decisão</a>	Decisão
1357284892	11/11/2020 17:38	<a href="#">5140612-90.2020.8.13.0024 - CHAMADA 53</a>	Decisão
1366964823	12/11/2020 11:46	<a href="#">Decisão</a>	Intimação
1443269960	18/11/2020 17:25	<a href="#">Ofício</a>	Ofício
1443269966	18/11/2020 17:25	<a href="#">5140612 DECISÃO VALE</a>	Documento de Comprovação
1464579823	19/11/2020 13:13	<a href="#">ENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
1464579832	19/11/2020 13:13	<a href="#">5140612 Zimbra</a>	Documento de Comprovação
1558939821	26/11/2020 14:45	<a href="#">Reenvio de Ofício</a>	Certidão
1558939828	26/11/2020 14:45	<a href="#">5140612 Zimbra</a>	Documento de Comprovação
1604384847	30/11/2020 21:53	<a href="#">Manifestação da Defensoria Pública</a>	Manifestação da Defensoria Pública
1604384848	30/11/2020 21:53	<a href="#">pet_quesitos_chamada53</a>	Petição
1610819972	01/12/2020 13:09	<a href="#">Petição</a>	Petição
1673124799	04/12/2020 16:48	<a href="#">MPMG-PETICAO - Chamadas UFMG - 5140612-90.2020.8.13.0024 CHAMADA 53 - 04Dez2020</a>	Manifestação da Promotoria
1673124800	04/12/2020 16:48	<a href="#">MPMG-60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-00192020 Chamada UFMG 53 Quesitõs</a>	Manifestação da Promotoria
1731979822	11/12/2020 10:13	<a href="#">Petição</a>	Petição
1731979825	11/12/2020 10:13	<a href="#">EMG_quesitos_assistente tecnico_chamada_53</a>	Petição
1731979827	11/12/2020 10:13	<a href="#">SEI_GOVMG - 22 23 49 50 53 65</a>	Documento de Comprovação
1733629983	11/12/2020 12:13	<a href="#">REENVIO DE OFÍCIO</a>	Certidão
1733629985	11/12/2020 12:13	<a href="#">5140612 Zimbra</a>	Documento de Comprovação
2353921293	29/01/2021 18:34	<a href="#">Manifestação</a>	Manifestação
2366546528	18/02/2021 17:14	<a href="#">JUNTADA</a>	Juntada
2366546536	18/02/2021 17:14	<a href="#">5140612-90.2020 OFICIO</a>	Ofício
2366136604	18/02/2021 17:16	<a href="#">JUNTADA</a>	Intimação
2527401426	01/03/2021 14:51	<a href="#">Manifestação da Advocacia Pública</a>	Manifestação da Advocacia Pública
2638861475	08/03/2021 18:14	<a href="#">Petição</a>	Petição
2639226409	08/03/2021 18:14	<a href="#">PR-MG-00014380.2021</a>	Petição

## 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 53.



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 53**, previamente aprovada pelo juízo, tendo por objeto a **“determinação da causa mortis de animais silvestres e domésticos”**.
2. Como se vê do Processo Seletivo juntado aos autos a **Chamada Pública Interna Induzida nº 53** chamou a comunidade acadêmica da UFMG para apresentação de propostas de Subprojetos até **10/09/2020**. Em **15/09/2020** 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 Roselene Ecco, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**. Encerrado o prazo para interposição de recursos, em **24/09/2020**, **decidiu-se pela recomendação da contratação** do Subprojeto apresentado pela **Professora Doutora Roselene Ecco, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**. O resultado final foi divulgado em 02/10/2020.
3. O Subprojeto recomendado tem orçamento de **R\$ 699.985,68 (seiscentos e noventa e nove mil, novecentos e oitenta e cinco reais e sessenta e oito centavos)**. Ao valor deve ser acrescido os serviços orçados pela FUNDEP em **R\$ 69.998,57 (sessenta e nove mil, novecentos e noventa e oito reais e cinquenta e sete centavos)**, conforme documento anexo. Importante recordar, quanto ao aspecto, que conforme Cláusula 9.3, do Termo de Cooperação Técnica nº 37/2019, “A FUNDAÇÃO fará jus a remuneração por serviços prestados PROJETO BRUMADINHO-UFMG na implantação dos Subprojetos, devendo ser prevista nos

RECOMENDAÇÃO CHAMADA 53 - Página 1 de 2



instrumentos específicos dessa contratação”. **O valor total orçado para a execução do projeto, portanto, é de R\$ 769.984,25 (setecentos e sessenta e nove reais, novecentos e oitenta e quatro reais e vinte e cinco centavos).**

4. Recorde-se, ainda, que conforme Cláusula 4.6 do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19 e a Cláusula Segunda, Parágrafo Terceiro, inciso VI, do instrumento contratual publicado, “ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos”.
5. Dessa forma, o passo seguinte para início dos trabalhos descritos na **Chamada Pública Interna Induzida nº 53**, 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\$ 769.984,25 (setecentos e sessenta e nove reais, novecentos e oitenta e quatro reais e vinte e cinco centavos).**

Pelo exposto, requer-se:

- a. **APROVAÇÃO DA PROPOSTA** de Subprojeto apresentado pela **Professora Doutora Roselene Ecco, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.**
- b. **AUTORIZAÇÃO** expressa à FUNDEP para a contratação do Subprojeto recomendado e aprovado; e
1. **DETERMINAÇÃO** da transferência da quantia correspondente de **R\$ 769.984,25 (setecentos e sessenta e nove reais, novecentos e oitenta e quatro reais e vinte e cinco centavos)** dos valores à disposição do juízo para a **CONTA BANCÁRIA 960.705-6, 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, 13 de outubro de 2020.

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



# PROCESSO SELETIVO

## CHAMADA 53



# CHAMADA DIVULGADA



## CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 53/2020

### DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS

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, 5087481-40.2019.8.13.0024 e conexos) que tramitam perante o Juízo da 2ª 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.

### 1.2. 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**

Análise de fauna e animais domésticos.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar a determinação da causa mortis de animais silvestres e domésticos, encontrados mortos ou que vierem a óbito, nas comunidades e propriedades rurais na área de estudo na bacia do Rio Paraopeba.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Realizar a avaliação histopatológica dos órgãos e tecidos coletados dos animais silvestres e domésticos mortos, que forem necropsiados no âmbito do subprojeto 6 "COLETA DE AMOSTRAS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E DA FAUNA MORTOS PARA ANÁLISES PATOLÓGICA E TOXICOLÓGICA".
- b) Realizar exames complementares microbiológicos, sorológicos, de biologia molecular, entre outros, nas amostras biológicas coletadas nos animais necropsiados no subprojeto 6, a fim de determinar a causa mortis dos animais em complementação aos achados histopatológicos ou para fins de diagnóstico diferencial.
- c) Realizar a avaliação integrada dos dados de necropsia produzidos no âmbito do subprojeto 6, dos dados toxicológicos do subprojeto 25 "DETERMINAÇÃO DE METAIS E METALÓIDES EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA" e dos resultados a serem obtidos na presente chamada, a fim de produzir um laudo técnico, por profissional legalmente habilitado, com a determinação da etiologia e causa mortis de cada animal avaliado.



### 3.3 CONTEXTUALIZAÇÃO E ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

A equipe proponente da presente chamada poderá acompanhar as necropsias realizadas pela equipe do subprojeto 6 para possibilitar a coleta em tempo hábil de amostras biológicas a serem submetidas a exames complementares.

O processamento histopatológico das amostras deverá ser realizado de acordo com métodos e protocolos padrões utilizados em laboratórios de patologia veterinária. As lâminas histológicas oriundas dos casos avaliados deverão ser catalogadas e armazenadas em bancos específicos após a análise, para eventual disponibilização para avaliação de técnicos das partes envolvidas no processo. Adicionalmente, tecidos fixados não processados deverão ser catalogados e armazenados para eventuais análises adicionais e de contraprova pelas partes.

Os exames complementares poderão ser realizados pela equipe proponente ou em laboratórios parceiros. Caso essas análises sejam realizadas em laboratórios externos devem ser preferencialmente selecionados aqueles que possuam métodos acreditados na norma ISO 17.025, sistema de gestão equivalente ou notória capacidade técnica na execução das análises solicitadas.

Os dados das análises toxicológicas dos animais avaliados serão produzidos pela equipe executora do subprojeto 25 e disponibilizados por intermédio do CTC a equipe proponente da presente chamada.

Na tabela 1 é apresentado o **número estimado** de animais que serão necropsiados no subprojeto 6 e deverão ser submetidos as análises descritas na presente chamada.

**Tabela 1:** nº da chamada, número estimado de animais coletados e tipo de animal.

Chamada	Nº estimado de animais	Tipo de animal
06/2019	900	Animais domésticos e silvestres

A entrega das amostras a serem analisadas será realizada por membro designado pelo CTC. As análises deverão ou poderão ser acompanhadas por membro do Comitê e representantes das partes.

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 Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, 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\$ **715.000,00**. Este valor corresponde aos recursos disponíveis para execução da proposta. As despesas com os serviços administrativos de FUNDEP serão adicionados posteriormente.

### 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.

**Produto 1** - Relatórios técnicos bimestrais que contenham os laudos técnicos, produzidos por profissional legalmente habilitado, com a determinação da etiologia e causa mortis de cada animal avaliado no período.

**Produto 2** - Relatório final 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.

**Produto 3** - Apresentação dos resultados do relatório consolidado para a equipe do CTC e para as partes interessadas em linguagem adequada aos públicos não especializados.



### 3.6 PRAZOS

O prazo para execução das atividades que são objetos desta chamada é de **14 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 com participação de 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 01/2020 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 [projeto-brumadinhoufmg@ufmg.br](mailto:projeto-brumadinhoufmg@ufmg.br), conforme cronograma descrito no quadro abaixo.

CRONOGRAMA	
<b>APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS</b>	Até <b>10/09/2020</b> .
<b>RESULTADO PRELIMINAR</b>	Até <b>5 dias úteis</b> após o fim do prazo de submissão das propostas.
<b>INTERPOSIÇÃO DE RECURSO</b>	Até <b>5 dias úteis</b> após apresentação do resultado preliminar.
<b>RESULTADO FINAL</b>	Até <b>5 dias úteis</b> após o fim do prazo de recurso.

## 7 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

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

### 7.1 COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

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

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

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

O Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** é composto pelos Profs. Claudia Mayorga (Ciências Humanas), Fabiano Teodoro Lara (Ciências Sociais Aplicadas), Ricardo Machado Ruiz (Ciências Sociais Aplicadas), Adriana Monteiro da Costa (Geociências), Carlos Augusto Gomes



Leal (Ciências Agrárias); Claudia Carvalhinho Windmöller (Química Ambiental), Efigênia Ferreira e Ferreira (Ciências da Saúde) e Gustavo Simões (Engenharia).

## **7.2 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO**

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

As propostas serão analisadas em três etapas:

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

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

## **7.3 CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO**

Os critérios de julgamento das propostas apresentadas são:

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



- h) Adequação e coerência entre objetivos, metodologia e procedimentos, orçamento, equipagem e cronograma de execução;

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

## 8 ITENS FINANCIÁVEIS

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

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

- a) equipamentos e material permanente;
- b) material de consumo (incluindo aquisição de livros);
- c) serviços de terceiros;
- d) software;
- e) passagens e diárias, conforme valores definidos pelo Decreto no 6.907/2009;
- f) bolsas de pesquisa, conforme tabela abaixo;
- g) manutenção de equipamentos;
- h) despesas acessórias de importação;
- i) despesas operacionais.

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

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

Código	Categoria*	Valor Máximo*
P1	Professor Pesquisador/Extensionista Sênior	R\$9.866,77
P2	Professor Pesquisador/Extensionista Doutor	R\$9.373,43
P3	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Sênior	R\$8.880,09



P4	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior	R\$8.386,75
P5	Professor Pesquisador/Extensionista Mestre ou Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre	R\$7.893,42
P6	Professor Pesquisador/Extensionista Graduado ou Técnico Pesquisador/Extensionista Graduado	R\$7.400,08
D1	Bolsista Estudante de Doutorado**	R\$6.314,74
M1	Bolsista Estudante de Mestrado**	R\$4.420,32
IX	Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação**	R\$1.458,71

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 9 ATRIBUIÇÃO DOS COORDENADORES

São atribuições do Coordenador do Subprojeto selecionado:



- a) Responsabilizar-se pela execução das atividades do Subprojeto, conforme proposto e contratado (**Anexo I**).
- b) Responsabilizar-se pela alocação de todos os recursos do projeto.
- c) Constituir a equipe de execução do Subprojeto, observando os impedimentos constantes do item 4 da presente Chamada.
- d) Coordenar, orientar e supervisionar a equipe do Subprojeto.
- e) Coordenar, orientar e supervisionar a execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto.
- f) Avaliar a necessidade de termos de anuência ou de consentimento nas pesquisas de campo e uso de informações de qualquer tipo.
- g) Responsabilizar-se pela elaboração de relatórios e apresentação de resultados, seguindo os padrões estabelecidos pelo Comitê Técnico-científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**.
- h) Responsabilizar-se pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG** e do Juízo.
- i) 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/>
- j) 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/>
- k) 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. XXXXXXXXXXXXXXXXX** como fiscal, diretamente ou por meio de responsável (is) indicado(s) na forma do art. 67, da Lei nº 8.666/93, o(s) qual (is) poderá (ão) adotar as medidas necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais.

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

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

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

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



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

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

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

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

#### **CLÁUSULA QUINTA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

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

#### **CLÁUSULA SEXTA – DOS VALORES DO SUBPROJETO**

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

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

#### **CLÁUSULA SÉTIMA - DA DISPENSA DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO**

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



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

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

## **CLÁUSULA NONA - PUBLICIDADE**

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

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

## **CLÁUSULA DEZ – DA VIGÊNCIA**

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

## **CLÁUSULA ONZE - DAS PENALIDADES**

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

I - advertência;

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

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

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

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

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

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



## CLÁUSULA DOZE - DA RESCISÃO/DIREITOS DA ADMINISTRAÇÃO

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

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

## CLÁUSULA TREZE - DO FORO

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

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

BELO HORIZONTE, DATA.

---

**PROF(A).**  
DIRETOR DA XXXXX

---

**PROF(A).**  
PRESIDENTE

## TESTEMUNHAS

1. \_\_\_\_\_  
(Fundação)

2. \_\_\_\_\_  
(Coordenador do Subprojeto)



**ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE**

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

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

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

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

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



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



n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;

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

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

BELO HORIZONTE, **DATA**.

---

**PROF(A).**

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



## ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

### **2.1 Documentos de texto**

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

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

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



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

## 2.2. Dados estruturados

- a) Dados geográficos vetoriais, ou seja, dados associados a coordenadas/localizações, devem ser encaminhados em meio digital utilizando algum formato utilizado na área, como shapefile ou geopackage. Mapas encaminhados em arquivos PDF não atendem a esse requisito. O sistema de projeção e coordenadas utilizado para gerar os dados deverá seguir o padrão definido pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, 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 Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**. O *datum* deverá ser o SIRGAS2000, em sistema de coordenadas planas, projeção UTM, para o Fuso 23K.
- c) Os padrões cartográficos acima, definidos pelo Comitê Técnico-Científico do **Projeto Brumadinho-UFMG**, 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



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA**

**PROJETO BRUMADINHO-UFMG**

**CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 53/2020  
DETERMINAÇÃO DA *CAUSA MORTIS* DE ANIMAIS SILVESTRES E  
DOMÉSTICOS**

Belo Horizonte

2020



## 1. JUSTIFICATIVA\*

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 setembro 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, 5087481-40.2019.8.13.0024 e conexos) 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.

**\* ADAPTADO DA “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”**

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Os rejeitos de mineração são subprodutos da separação de minerais valiosos de materiais sem valor econômico e são constituídos de rocha moída, água de processamento e reagentes químicos (Kossoff et al., 2014). A composição dos rejeitos varia de mina para mina, com algumas podendo conter metais pesados (Hatje et al., 2014). Acidentes em barragens de rejeitos podem ocasionar contaminação ambiental significativa (Hatje et al., 2014). Animais domésticos e da fauna têm grande importância para a avaliação de risco toxicológico de metais pesados. Em particular, animais de estimação, como cães e gatos, que durante anos compartilham o mesmo habitat com os seres humanos e são inevitavelmente expostos ao mesmo contaminantes ambientais (Maciejewski et al., 2008). Em episódios de contaminação ambiental com substâncias químicas, essas populações de animais podem ser utilizadas como sentinelas para a exposição humana,



sendo o contrário também verdadeiro (Backer et al., 2001; Maciejewski et al., 2008). Estudos sistemáticos dessas populações são fundamentais para a identificação e avaliação dos impactos decorrentes dessas contaminações e para a elaboração de planos de ações de recuperação e reconstrução dos ambientes.

Com relação ao desastre ocorrido na Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, Minas Gerais, sabe-se que grande concentração de metais pesados, presentes nos rejeitos acumulados na barragem, foram liberados no ambiente. Dessa forma, a revisão sobre os efeitos de alguns desses metais em animais domésticos é necessária. Na medicina veterinária, os metais mais comumente descritos como causa de intoxicações em animais são chumbo, cobre, ferro, mercúrio, alumínio, cádmio, zinco e arsênico (Govind e Madhuri, 2014). Uma breve revisão das alterações clínico patológicas induzidas por esses metais, em animais domésticos, é apresentada abaixo.

A intoxicação por chumbo ocorre após a ingestão de produtos que contenham este metal pesado (baterias, tintas, óleos, graxas, canos, dentre outros) ou de alimentos contaminados por este elemento, como água e pastagens (Radostits et al., 2000; Lemos et al., 2004). Em animais domésticos a intoxicação por chumbo é mais comumente identificada em cães e bovinos. Os sinais clínicos em animais são semelhantes aos relatados em humanos (Pokras et al., 2008). A intoxicação aguda por chumbo é mais comum em animais jovens e é caracterizada por ataxia, cegueira, salivação, espasmos nas pálpebras, movimentos de mandíbula, bruxismo, tremores musculares e convulsões. A intoxicação subaguda por chumbo, geralmente observada em ovelhas ou em bovinos mais velhos, é caracterizada por anorexia, estase rumenal, cólica, embotamento e constipação transitória, frequentemente seguidas por diarreia, cegueira, pressão na cabeça contra objetos, bruxismo, hiperestesia e incoordenação. A intoxicação crônica por chumbo é ocasionalmente observada em bovinos. O comprometimento dos reflexos da deglutição frequentemente contribui para o desenvolvimento de pneumonia por aspiração. Em cães, a intoxicação por esse metal provoca, mais comumente, anormalidades gastrointestinais, incluindo anorexia, cólica, vômitos e diarreia ou constipação. Sinais neurológicos, incluindo ansiedade, latidos histéricos, mordidas na mandíbula, salivação, cegueira, ataxia, espasmos musculares, opistótonos e convulsões podem se desenvolver. A depressão do sistema nervoso central (SNC), em vez de excitação, pode ser evidente em alguns cães. Em cavalos, intoxicação por chumbo geralmente produz síndrome crônica caracterizada por perda de peso, depressão, fraqueza, cólica, diarreia, paralisia laríngea ou faríngea (rugido) e disfagia que frequentemente resulta em pneumonia por aspiração



(Blakley, 2016; Guedes et al., 2016). Na intoxicação aguda o chumbo é estocado principalmente no fígado e nos rins, já na intoxicação crônica os ossos são os órgãos de maior concentração. O cérebro não é um local de muita acumulação de chumbo, no entanto, os animais podem desenvolver sinais neurológicos devido a lesões endoteliais e consequente edema. As alterações macroscópicas são ausentes ou inespecíficas, podendo ser encontradas pequenas áreas edemaciadas no cérebro, predominantemente no lobo occipital (Radostits et al., 2000; Cantile e Youssef, 2016). Outras alterações são a coloração marrom-acinzentada dos lábios e mucosas do sistema alimentar, abomasite e enterite (Gava, 2001) e pode ainda ser encontrada uma banda esclerótica (“linha do cobre”) na metafíse dos ossos, causada pela retenção de trabéculas de cartilagem mineralizada (Craig et al., 2016). Na histopatologia, a necrose tubular renal é uma lesão observada em casos de intoxicação por chumbo em várias espécies (Blakley, 2016; Guedes et al., 2016). No encéfalo pode ser encontrada espongiose e tumefação das células endoteliais, tumefação dos astrócitos e necrose neuronal cortical laminar por isquemia-anóxia (Summers et al., 1995; Cantile e Youssef, 2016). Além disso, podem ser encontrados corpúsculos de inclusão no núcleo das células epiteliais dos túbulos renais e nos neurônios, sendo considerada característica (Gava, 2001; Cantile e Youssef, 2016). Sinais e lesões associados a identificação de chumbo (Summers et al., 1995) no sangue ( $>0,3\text{ppm}$ ) e nos tecidos, como rins ( $>25\text{ppm}$ ) e fígado ( $>10\text{-}20\text{ppm}$ ) são confirmatórios da intoxicação (Mazeo et al., 1984).

Os efeitos da intoxicação por ferro em animais domésticos são pouco conhecidos, mas, na medicina humana, a intoxicação por ferro é uma das principais causas de mortes por intoxicação em crianças. Em humanos os sintomas começam com gastroenterite aguda, seguida por um período de inatividade, depois choque e insuficiência hepática. O ferro é tóxico para o sistema gastrointestinal, sistema cardiovascular e SNC (Fine et al., 2000). Na medicina veterinária, a intoxicação ocorre geralmente pela ingestão de pastagem e água com altos níveis deste elemento. Pode ser dividida em hemossiderose, quando há acúmulo de ferro no citoplasma dos hepatócitos; e doença do armazenamento de ferro, quando o estoque de ferro nos hepatócitos desencadeia lesões hepáticas, como inflamação e fibrose (hemocromatose). A doença do armazenamento de ferro geralmente ocorre em aves, sendo frequente em tucanos. Animais intoxicados podem ter aumento de 30-100 vezes a concentração hepática de ferro (Cork, 2000; Oruç et al., 2009; Abdul-Aziz e Fletcher, 2016; Cullen e Stalker, 2016). Mecanismos específicos de lesão celular não



são claros, mas o excesso de ferro livre pode causar acidose metabólica, pela formação de radicais livres, coagulopatia e lesão hepática (Cronmwell, 2016).

A intoxicação por cobre é descrita em diferentes espécies domésticas (ovinos, bovinos, suínos e cães), contudo, a espécie ovina é mais comumente acometida (Khan et al., 2018; Elgerwi et al., 1999; Cullen e Stalker, 2016). A intoxicação ocorre pela captação de cobre durante longos períodos, principalmente nos alimentos (Elgerwi et al., 1999). O curso clínico é caracterizado por duas fases, uma subclínica, na qual o cobre se acumula no fígado por semanas ou meses e uma aguda, na qual ocorre a liberação de cobre na corrente sanguínea causando hemólise, anemia, icterícia e hemoglobinúria (Méndez e Riet-Correa, 2007). O cobre é tóxico para as membranas celulares das hemácias, principalmente em ovelhas (Khan et al., 2018). Na necropsia, observa-se icterícia, urina escura, esplenomegalia, hepatomegalia e rins difusamente escuros, devido à hemoglobinúria. Na microscopia, as lesões hepáticas variam de acordo com a cronicidade da intoxicação, variando desde necrose centrolobular não específica a colangiohepatite com fibrose periportal (Cullen e Stalker, 2016; Méndez e Riet-Correa, 2007). Há formação de vacúolos de diferentes tamanhos, bem como acúmulo de bile nos canalículos biliares, proliferação de células biliares nos espaços porta e infiltração de células inflamatórias. O armazenamento de cobre pode ser demonstrado pela coloração especial de rodanina e pelo ácido rubeânico (Khan et al., 2018). Nos rins, há necrose do epitélio tubular, devido a hemoglobinúria e formação de cilindros hialinos e/ou cilindros granulares (Méndez e Riet-Correa, 2007).

O cádmio é um metal tóxico, não essencial, ao qual os animais são expostos por uma variedade de alimentos, principalmente vegetais, grãos e cereais (Srebocan et al., 1991). O interesse na intoxicação por esse metal tem crescido devido ao aumento de suas concentrações nos alimentos (Blanusa e Juresa, 2001). O sistema digestivo e respiratório são as principais vias de intoxicação. O cádmio se liga a albumina e outras proteínas de alto peso molecular e posteriormente é captado pelo fígado e rins. Os efeitos tóxicos do cádmio são diversos e descritos em vários órgãos (intestinos, pâncreas, pulmão, rins, testículos ovários, útero, olhos, ossos e sistema imune). Contudo, rins e testículos são os órgãos mais afetados (Khan et al., 2018). Na microscopia, necrose das células do epitélio tubular proximal é um achado comum e ocorre devido ao cádmio ligado à proteína carreadora ser reabsorvido por endocitose nas células dos túbulos proximais, levando a toxicidade direta (Khan et al., 2018). Nos testículos, o cádmio induz a necrose e hemorragia testicular, devido a danos no endotélio capilar, com consequente necrose



isquêmica das células testiculares (Khan et al., 2018; Siu et al., 2009). Lesões descritas em outros órgãos incluem: necrose de folículos ovulatórios, enfisema pulmonar, metaplasia pancreática e malformações (microftalmia e criptorquidismo) (Khan et al., 2018).

A intoxicação por mercúrio já foi relatada em gatos, suínos, bezerros, equinos e animais de laboratório (ratos, camundongos, martas, furões e porquinhos-da-índia), mas é raramente descrita em cães (Farrar et al., 1994). Os sinais clínicos e lesões da intoxicação por mercúrio dependem da espécie afetada, da dose, da via de ingestão ou absorção, da cronicidade da exposição e da forma química do mercúrio envolvido (Farrar et al., 1994; Blakley, 2016). As manifestações neurológicas predominantes incluem cegueira, ataxia, incoordenação, tremores, comportamento anormal, hipermetria, nistagmo (gatos) e convulsões tônico-clônicas. Os estágios avançados podem ser caracterizados por depressão, anorexia, defeitos proprioceptivos, cegueira total, paralisia e alta mortalidade (Blakley, 2016). As formas orgânicas de mercúrio, principalmente metilmercúrio, são lipossolúveis e bem absorvidas por via oral. Conseqüentemente, a bioacumulação é extensa em tecidos como cérebro, rim e feto. No cérebro, histologicamente, há degeneração neuronal e manguitos perivasculares na substância cinzenta cerebrocortical, além de atrofia ou hipoplasia cerebelar e degeneração dos neurônios de Purkinje. Encefalomalácia, perda de mielina e necrose dos axônios também podem ser evidentes (Farrar et al., 1994; Blakley, 2016). O metilmercúrio é mutagênico, carcinogênico, embriotóxico e altamente teratogênico. As formas inorgânicas de mercúrio, incluindo mercúrio elementar, são mal absorvidas após a exposição cutânea. Os vapores elementares de mercúrio são inalados e rapidamente absorvidos. Esta forma altamente tóxica de mercúrio produz bronquite corrosiva e pneumonia intersticial. Por serem corrosivas, essas formas de mercúrio causam inflamação severa, úlceras e necrose direta do tecido no sistema gastrointestinal. Rins vermelho-pálidos e aumentados devido à necrose tubular e nefrite intersticial são achados consistentes (Plumlee, 2002; Blakley, 2016).

Arsênico inorgânico pode causar intoxicações agudas, subagudas ou crônicas, que são descritas principalmente em bovinos. Na exposição aguda, observa-se inflamação e necrose da mucosa e submucosa digestiva (que induz a diarreia), edema e hemorragia cerebral, destruição do tecido miocárdico e degeneração gordurosa do fígado e dos rins. Na exposição subaguda ou crônica observa-se neuropatia axonal periférica primária com desmielinização secundária. As manifestações dermatológicas podem incluir erupções,



alopecia, descamação, hiperpigmentação, hiperqueratose e carcinomas das células escamosas e basocelulares (Plumlee, 2002; Garland, 2016). Nos casos crônicos há diminuição do crescimento ou perda de peso e lesões de pele caracterizadas por pelo seco e hirsuto com perda de vigor e dermatite crônica, que inicia com hiperemia, seguida de necrose e perda do epitélio (Radostits et al., 2000; Plumlee, 2002).

A intoxicação por alumínio e seus compostos são raramente descritas na literatura veterinária. Seus efeitos nos cães são pouco conhecidos, principalmente, a longo prazo. Nos casos descritos, os pacientes tinham doença renal crônica e receberam quelantes a base de fosfato de alumínio (Segev et al., 2008) ou ingeriram um material contendo alumínio (Van Toor et al., 1990). Os sinais clínicos são caracterizados por alterações neuromusculares. Em humanos, as manifestações clínicas da intoxicação por alumínio incluem encefalopatia, anemia microcítica e osteomalácia (Segev et al., 2008).

A toxicidade pelo zinco está, aparentemente, mais relacionada a ingestão de objetos metálicos com zinco (Siow, 2018). A ingestão de algumas formas de zinco provoca a produção de sais tóxicos de zinco no ambiente ácido do estômago. A toxicidade do zinco foi documentada em pessoas e em uma grande variedade de animais de grande porte, pequeno porte, exóticos e selvagens (Cahill-Morasco, 2016). A intoxicação provoca, principalmente anemia hemolítica. O zinco é absorvido nos intestinos e transportado para o fígado. Devido à essa distribuição, a intoxicação por zinco também se apresenta como distúrbios gastrointestinais, alterações hepáticas, caracterizada por necrose centrolobular, insuficiência renal, devido à necrose tubular renal, ou necrose e fibrose pancreática (Cahill-Morasco, 2016, Siow, 2018).

Os efeitos dos rejeitos liberados na área com relação ao meio ambiente, vida humana e animal a longo prazo, ainda não estão completamente esclarecidos. Assim, a avaliação microscópica das diferentes espécies de animais mortos que estiveram em contato permanente com a área atingida deve ser investigada quanto a existência ou não de alterações que tenham relação com doença e morte desses animais.

### **3. OBJETIVOS\***

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar a determinação da *causa mortis* de animais silvestres e domésticos, que morreram nas comunidades e propriedades rurais na área de estudo na bacia do Rio Paraopeba.



### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS\***

a) Realizar a avaliação histopatológica dos órgãos e tecidos coletados dos animais silvestres e domésticos mortos, que forem necropsiados no âmbito do subprojeto 6 “COLETA DE AMOSTRAS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E DA FAUNA MORTOS PARA ANÁLISES PATOLÓGICA E TOXICOLÓGICA”.

b) Realizar exames complementares microbiológicos e de patologia molecular, entre outros, nas amostras biológicas coletadas nos animais necropsiados no subprojeto 6, afim de confirmar agentes etiológicos nos animais em complementação aos achados histopatológicos para fins de diagnóstico diferencial.

c) Realizar a avaliação integrada dos dados de necropsia produzidos no âmbito do subprojeto 6, dos dados toxicológicos do subprojeto 25 “DETERMINAÇÃO DE METAIS E METALÓIDES EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS NA BACIA DO RIO PARAPEBA” e dos resultados a serem obtidos na presente chamada, a fim de produzir um laudo técnico, por profissional legalmente habilitado, com a determinação da etiologia e causa mortis de cada animal avaliado.

\* Adaptado da “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”

### **4. METODOLOGIA**

Durante os 14 meses de vigência do projeto, amostras dos tecidos animais da fauna e domésticos necropsiados no subprojeto 6, serão examinados de acordo com a seguinte metodologia.

O processamento histopatológico das amostras será realizado de acordo com métodos e protocolos padrões utilizados em laboratórios de patologia veterinária (Luna, 1968). As amostras teciduais coletadas para os exames de histopatologia, clivadas e fixadas em formol tamponado 10% e conservadas em etanol 70% serão processados semanalmente. Os tecidos serão desidratados em séries crescentes de etanol, diafanizados



em xilol, incluídos em parafina para obtenção de cortes seriados à espessura de 5 micrômetros e corados pela técnica de Hematoxilina-Eosina (HE) para exame ao microscópio de luz comum.

Durante o exame histopatológico, todos os tecidos serão avaliados quanto a presença ou não de lesões. Estas, quando presentes serão descritas e o diagnóstico histológico para cada órgão será registrado juntamente com a descrição detalhada das lesões para a emissão do laudo anatomopatológico. A avaliação conjunta do histórico do animal, lesões macroscópicas e histológicas poderão permitir a conclusão anatomopatológica sobre a doença que acometeu o animal. Quando estes achados não forem suficientes para o diagnóstico definitivo, as lesões indicativas para uma ou mais causas servirão de base para selecionar um ou mais testes auxiliares (se padronizados e disponíveis) para o diagnóstico final. Além disso, quando necessário, será realizada a coloração histoquímica (especial) dos tecidos selecionados com a avaliação histopatológica prévia. Estas colorações são necessárias para visualizar agentes infecciosos nos tecidos (bactérias, fungos e parasitas) ou para identificar determinados tipos celulares.

Os exames serão realizados por profissionais legalmente habilitados, considerando-se que todos os professores pesquisadores envolvidos no projeto e da área de patologia veterinária têm formação sólida na área (mestrado e doutorado) e, no mínimo, 10 anos de experiência com exames histopatológicos e confecção de laudos.

O professor será responsável pela leitura das lâminas juntamente com a equipe de apoio (alunos de pós-graduação e alunos de iniciação científica) para a descrição, e realizar a digitação e inclusão no sistema para a organização dos laudos e relatórios.

As lâminas para histopatologia, oriundas dos animais avaliados serão catalogadas e armazenadas em bancos específicos após a análise, para eventual disponibilização para avaliação de técnicos das partes envolvidas no processo. Adicionalmente, tecidos fixados não processados deverão ser catalogados e armazenados para eventuais análises adicionais e de contraprova pelas partes.

A equipe contará também com um técnico bolsista para o processamento das amostras, microtomia e coloração das lâminas histológicas. Em caso de necessidade de histoquímica, estas atividades também serão realizadas por este profissional.

O número de amostras a serem examinadas nesta proposta serão estimados de acordo com o número de animais coletados no subprojeto da chamada 06/2019. Nesta chamada foram estimados 900 animais com a coleta de todos os órgãos e tecidos de cada animal.



Dessa forma, estima-se a média de 15 lâminas por animal, com variação de 05 a 25 com base no tamanho do animal e conseqüentemente dos órgãos. Para animais de pequeno porte, pode-se confeccionar lâminas com mais de um órgão.

Como o número amostral estimado foi de 900 animais, estima-se o processamento e a confecção de 13.500 lâminas para o exame histopatológico.

O projeto será gerido financeiramente pela FUNDEP da UFMG, que receberá e distribuirá os recursos financeiros, conforme o orçamento financeiro abaixo.

A execução dos exames será iniciada imediatamente após a assinatura do contrato decorrente da “Chamada pública interna induzida nº 53/2020”. O projeto terá vigência de execução igual ao prazo de duração do Projeto Brumadinho-UFMG, ou seja, até 28/02/2022.

\* Adaptado da “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”

## **5. EQUIPE DE TRABALHO COM ATIVIDADES**

### Coordenadora

#### **Roselene Ecco**

Professora Associada de Patologia Veterinária

Médica Veterinária, Doutora em Patologia Veterinária

A jornada de trabalho será de 04 horas semanais (incluindo execução aos sábados). A pesquisadora colaboradora será responsável por: realização dos exames histopatológicos (especialmente aves) e coordenação das atividades do Subprojeto, conforme proposto incluindo alocação de todos os recursos do projeto; formação da equipe de execução do Subprojeto; coordenação, orientação e supervisão da equipe do Subprojeto; coordenação, orientação e supervisão da execução de serviços terceirizados contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação dos resultados.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/7882528997192782>

### Pesquisadores colaboradores

#### **Felipe Pierezan**

Professor Adjunto de Patologia Veterinária

Médico Veterinário, Doutor em Patologia Veterinária



A jornada de trabalho será de 02 horas semanais. O colaborador será responsável e contribuirá com a realização dos exames histopatológicos (especialmente peixes) e auxílio na alocação de recursos; formação da equipe de execução orientação e supervisão da equipe, orientação e supervisão da execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação de resultados e; atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/3966162951272023>

### **Prof. Roberto Mauricio Carvalho Guedes**

Professor Titular de Patologia Veterinária

Médico Veterinário, Doutor em Patologia Veterinária

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais. O colaborador será responsável e contribuirá com a realização dos exames histopatológicos e auxílio na alocação de recursos; formação da equipe de execução orientação e supervisão da equipe, orientação e supervisão da execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação de resultados e; atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/2074336394546503>

### **Profa. Erica de Azevedo Costa**

Professora Adjunta de Medicina Veterinária Preventiva

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico. Link lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5461029841392404>

### **Profa. Maria Isabel de Azevedo**

Professora Adjunta de Medicina Veterinária Preventiva

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico.



Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/7516243030317280>

**Profa. Maria Isabel Maldonado Guedes**

Professora Adjunta de Micologia Veterinária

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares (micológicos) para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/4359928391441299>

Bolsista de pós-doutorado

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 30 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão de auxílio em todas as atividades referentes aos resultados histopatológicos e elaboração dos laudos anatomopatológicos, além da elaboração de todos os relatórios.

Bolsista de doutorado

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 20 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão de auxílio em todas as atividades referentes aos resultados histopatológicos e elaboração dos laudos anatomopatológicos, além da elaboração de todos os relatórios parciais e final.

Técnico bolsista

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 20 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão execução das atividades preparo de reagentes e processamento das amostras para os exames histopatológicos.

Bolsistas de graduação/iniciação\*:

A serem selecionados. A jornada de trabalho será de 10 horas semanais (incluindo execução aos sábados). Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da UFMG que acompanharão e auxiliarão na execução das atividades relacionadas aos exames histopatológicos e exames complementares.



\* Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei de Estágio).

### Prazo de vigência

O projeto terá duração de 14 meses com início previsto para janeiro de 2021.

### Etapas e atividades a serem desenvolvidas com acompanhamento e avaliação

O acompanhamento do projeto será realizado, a cada dois meses.

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto e alocação dos recursos	x													
Aquisição dos materiais, equipamentos e reagentes para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução dos exames e elaboração dos laudos anatomopatológicos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x
Redação do relatório final														x

O acompanhamento do projeto será realizado, a cada dois meses, pelos seguintes instrumentos/mecanismos:

- extrato financeiro fornecido pela Fundação gestora do projeto e;
- relatório de acompanhamento das atividades preenchido pelo Coordenador e equipe.

O relatório final será preparado nos últimos três meses de projeto e será apresentado, no máximo, até o mês seguinte ao término do projeto.

Com relação aos relatórios parciais e final, esses estarão baseados nos dois produtos esperados nesse projeto:

- Banco de dados com as informações dos laudos anatomopatológicos compilados por espécie animal.
- Elaboração de tabelas e gráficos com resultados sobre a causa morte dos animais por espécie animal.



## 6. ORÇAMENTO

<b>PESSOAL</b>			
Coordenadora (P2)	14	R\$ 4.933,00	R\$ 69.062
Professor Pesquisador (P2)	14	R\$ 2.343,00	R\$ 32.802
Professor Pesquisador (P2)	10	R\$ 2.343,00	R\$ 23.430
Professor Pesquisador (P2)	3	R\$ 2.466,00	R\$ 7.398
Professor Pesquisador (P2)	3	R\$ 2.466,00	R\$ 7.398
Professor Pesquisador (P2)	3	R\$ 2.466,00	R\$ 7.398
Bolsista de Pós doutorado	14	R\$ 6.289,00	R\$ 88.046
Bolsista de doutorado	12	R\$ 2.800,00	R\$ 33.600
Técnico pesquisador (P6)	12	R\$ 2.775,00	R\$ 33.300
Bolsistas de Iniciação científica	8	R\$ 729,00	R\$ 5.832
Bolsistas de Iniciação científica	8	R\$ 729,00	R\$ 5.832
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 314.098
<b>MATERIAL DE CONSUMO</b>			
Especificação	Quantidade 15 lâminas por caso (total=13500)	Valor unitário	Valor Total
Luvas de nitrila- cx com 50 unidades	20	R\$ 52,00	R\$ 1.040
Luvas de procedimentos - caixas com 50 unidades	40	R\$ 34,00	R\$ 1.360
Máscaras descartáveis - caixas com 50	30	R\$ 34,00	R\$ 1.020
Álcool etílico absoluto 99,3 (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 5 litros para cada 100 amostras ou secções de órgãos.	625	R\$ 24,00	R\$ 15.000
Álcool etílico absoluto 99,9 (estimado para a coloração de 15 laminas por animal (900 animais) – 2 litros para cada 100 laminas ou secções de órgãos.	270	R\$ 26,00	R\$ 7.020
Xilol (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 1 litro para cada 100 amostras ou secções de órgãos.	135	R\$ 26,15	R\$ 3.530
Xilol estimado para a coloração de 15 lâminas por animal (900 animais) – 1 litro para cada 100 lâminas ou secções de órgãos.	135	R\$ 24,00	R\$ 3.240
Parafina 1 kg (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 1,5 kg para cada 100 amostras ou secções de órgãos. Valor unitário= R	203	R\$ 58,00	R\$ 11.774
Hematoxilina em pós frasco com 25 gramas.	3	R\$ 500,00	R\$ 1.500



Sulfato de alumínio e potássio frasco 1000g	4	R\$ 55,00	R\$ 220
Óxido de mercúrio frasco 25g	3	R\$ 180,00	R\$ 540
Cassetes histológicos - pacotes com 500 cassetes	26	R\$ 90,66	R\$ 2.357
Caneta para marcação permanente resistente a solventes	8	R\$ 45,15	R\$ 361
Lamínulas- caixa 24x32mm (100 lamínulas)	90	R\$ 12,30	R\$ 1.107
Caixas de navalhas - caixa (50 navalhas)	25	R\$ 740,00	R\$ 18.500
Entellan/bálsamo para montagem de lâminas	20	R\$ 182,00	R\$ 3.640
Lâminas para microscopia - caixa com 50 unidades	270	R\$ 8,16	R\$ 2.203
Kit para extração de DNA	1	R\$ 3.200,00	R\$ 3.200
Kit para extração de RNA	1	R\$ 3.700,00	R\$ 3.700
Primers (pares)	12	R\$ 32,00	R\$ 384
Marcador de peso molecular 100 bp - 250 ul	1	R\$ 240,00	R\$ 240
Corante para ácidos nucleicos frasco com 25 ml	1	R\$ 180,00	R\$ 180
Demais corantes para patologia molecular (agarose, sais, TBE)	4	R\$ 260,00	R\$ 1.040
Brometo de etideo frasco com 10 ml	2	R\$ 220,00	R\$ 440
Sais para solução tampão - frascos de 500 g	6	R\$ 80,00	R\$ 480
Ácido acético 1 frasco de 1 litro	5	R\$ 96,90	R\$ 485
Reagentes para as colorações especiais/histoquímicas	7	R\$ 350,00	R\$ 2.450
Eosina frasco de 100 g	4	R\$ 184,41	R\$ 738
Bateria de coloração (cubas para os alcoois e demais soluções)	1	R\$ 2.256,00	R\$ 2.256
Bandeja plástica para leitura de lâminas	20	R\$ 21,00	R\$ 420
Pacote de folhas de papel A4:	25	R\$ 80,00	R\$ 2.000
Tinta preta para impressora:	12	R\$ 180,00	R\$ 2.160
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 94.585
<b>MATERIAL PERMANENTE</b>			
Microscópio biocular para exame das lâminas histopatológicas	1	R\$ 26.693,00	R\$ 26.693
Microscópio biocular para histopatologia com câmera	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000
Capela para manipular os reagentes químicos	1	R\$ 16.300,00	R\$ 16.300



Micrótomo para microtomia	1	R\$ 28.981,00	R\$ 28.981
Fechaduras eletrônicas	2	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000
Dispensador de parafina para inclusão de amostras histológicas	1	R\$ 63.785,00	R\$ 63.785
Armário para armazenamentos de reagentes	2	R\$ 4.000,00	R\$ 8.000
Banho maria histológico	1	R\$ 2.592,00	R\$ 2.592
Por pinças aquecido	1	R\$ 1.192,00	R\$ 1.192
Pinça Adson Brown	3	R\$ 30,32	R\$ 91
Caixa porta lâminas	20	R\$ 11,95	R\$ 239
Molde para inclusão dos tecidos na parafina em aço (37x24x5mm)	20	R\$ 49,00	R\$ 980
Geladeira para reagentes	1	R\$ 1.290,00	R\$ 1.290
Arquivo para lâminas histológicas	1	R\$ 3.341,00	R\$ 3.341
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 186.484
<b>SERVIÇOS DE TERCEIROS</b>			
Exames auxiliares adicionais para detecção de agentes infecciosos	50	R\$ 50,00	R\$ 2.500
<u>Sequenciamento genético</u>	80	R\$ 32,00	R\$ 2.560
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 5.142
<b>SERVIÇOS DE TERCEIROS - manutenção de equipamentos</b>			
<u>Manutenção do histotécnico a vácuo Leica</u>	1	R\$ 15.300,00	R\$ 15.300
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 15.300
		<b>Total R\$</b>	<b>R\$ 615.609</b>
Taxas Resolução 10/95			
2% UFMG			R\$ 13.991
R\$			
5% UNIDADE			R\$ 34.978
R\$			
5% DCCV			R\$ 34.978
R\$			
<b>SUBTOTAL</b>			
<b>R\$</b>			R\$ 83.947
<b>TOTAL GERAL DO PROJETO</b>			
<b>R\$</b>			R\$ 699.556



\* Declaro que sou responsável única e exclusivamente pelo controle da soma de minha remuneração, retribuições e bolsas para que não exceda o maior valor recebido pelo funcionalismo público federal, nos termos do artigo 37, XI, da Constituição Federal.

## 7. CRONOGRAMA COM A PROGRAMAÇÃO DE DESPESAS

Semestre	% do Orçamento	Valor
Primeiro 6 meses (aquisição de material permanente, aproximadamente 50% do material de consumo, um quarto do pagamento de bolsistas, um quarto dos serviços de terceiros e um quarto das despesas operacionais)	40%	R\$ 246.243
Do 6 ° ao 10 ° mês (aquisição de material permanente, aproximadamente 25% do material de consumo, do pagamento de bolsistas, um quarto dos serviços de terceiros e um quarto das despesas operacionais)	40%	R\$ 246.243
Do 10 ° ao 14 ° mês (aproximadamente 25% do material de consumo, 25% do pagamento de bolsistas, e o restante das despesas operacionais)	20%	R\$ 123.000



## 8. REFERÊNCIAS

- Abdul-Aziz T, Fletcher OJ. Hepatobiliary System. In: Abdul-Aziz T, Fletcher OJ, Barnes HJ, editors. *Avian Histopathology*, 4<sup>th</sup> ed. Madison: AAAP; 2016, p.356.
- Backer L.C., Grindem C.B., Corbett W.T. et al., Pet dogs as sentinels for environmental contamination. *Science of the Total Environment*. 274(1-3):161-9, 2001.
- Blakley B.R. Overview of lead poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blakley B.R. Overview of copper poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blakley B.R. Overview of mercury poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blanusa M, Juresa D. Lead, cadmium and mercury dietary intake in Croatia. *Arh Hig Rada Toksikol* 2001; 52: 229–237.
- Cahill-Morasco R. Overview of zinc poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Cantile C., Youssef S. Nervous System. In: Maxie MG, editor. *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.1, p.316-317.
- Cork SC. Iron storage diseases in birds. *Avian Pathol.*, 29, 7-12, 2000.
- Craig LE, Dittmer KE, Thompson KG. Bones and Joints. In: Maxie MG, editor. *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.1, p.86-87.
- Cronmwell G.L. Overview of Iron Toxicity in Newborn Pigs In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Cullen JM, Stalker MJ. Liver and Biliary System. In: Maxie MG, editor. *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.2, p.272, 333.
- Farrar W.P., Edwards J.F., Willard M.D. Pathology in a Dog Associated with Elevated Tissue Mercury Concentrations. *J Vet Diagn Invest* 1994; 6: 511-514
- Fine J.S. Iron poisoning. *Current Problems in Pediatrics*.30(3):71-90, 2000.
- Garland T. Overview of arsenic poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. *Merck Veterinary Manual*. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.



Gava A. 2001. Intoxicação por chumbo. In: Riet-Correa F, Schield AL, Méndez MC, Lemos RAA (ed.). Doença de Rminantes e Equinos. Vol. 1. São Paulo: Varela, p.193-196.

Guedes R.M.C., Brown C.C., Siqueira J.L., et al. Sistema Digestório. In: Santos R.L. & Alessi A.C. Patologia Veterinária. 2nd edition. Rio de Janeiro, RJ: Roca. 2016.

Govind P. & Madhuri S. Heavy Metals Causing Toxicity in Animals and Fishes. Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences. 2(2):17-23, 2014.

Hatje V., Pedreira R.M.A., Rezende C.E., et al. The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide. Scientific Reports. 7(1):10706, 2017.

Khan, KNM, Hard GC, Li X, Alden CL. Urinary System In: Fundamentals of Toxicology Pathology. 3. ed. London. Academic Press., 2018 Chap. 11, p. 213-272.

Kodama Y., Matsuno K., Kawamoto T., et al. Chronic health effects of orally administered cadmium in dogs. Journal of Environmental Science and Health. Part A: Environmental Science and Engineering and Toxicology, 27(1):165-198, 1992.

Kossoff D., Dubbin W.E., Alfredsson M., et al. Mine tailings dams: characteristics, failure, environmental impacts, and remediation. Applied Geochemistry. 51:229-245, 2014.

Lemos RAA, Driemeier D, Guimarães EB, Dutra IS, Barros CSL. Lead poisoning in cattle grazing pasture contaminated by industrial waste. Vet. Human Toxicol., 46, p.326-328, 2004.

Luna LG. Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill. 1968. 258p.

Mazeo R, Clotilde EMP, Cappellaro CEM, Portugal MASC, Giovanardi AA. Ocorrência de saturnismo no estado de São Paulo. Biológico, 50: 115-117, 1984.

Oruç HH, Uzunoğlu I, Cengiz M. Suspected Iron Toxicity in Dairy Cattle. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 28, 1:75-77, 2009.

Pokras, M.A., Kneeland M.R. Lead poisoning: using transdisciplinary approaches to solve an ancient problem. EcoHealth. 5(3):379-85, 2008.

Plumlee K.H. Metais e outros compostos inorgânicos. In: Smith B.P., editor. Medicina Interna de Grandes Animais. 3<sup>rd</sup> edição. Manole: São Paulo. 2002.

Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C. Veterinary Medicine. 9th edition. Baillière Tindall; USA. 2000.

Siow J.W. Zinc toxicosis in a dog secondary to prolonged zinc oxide ingestion. Open Vet J 2018; 8: 458-462.



Siu ER, Mruk DD, Porto CS, Cheng CY. Cadmium-induced testicular injury. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 238; p.240-249 2009.

Srebocan E, Srebocan V, Pompe-Gotal J. Cadmium sources and contamination for domestic animals. *Veterin Arh* 1991; 61: 207–215.

Summers BA, Cummings JF, De Lahunta A. 1995. *Veterinary Neuropathology*. St. Louis: Mosby. 537p.

Van Toor A.J., Van Der Voet G.B., Ellen G., et al. Aluminium intoxication in a dog. *Vet Q* 1990; 12: 238– 240.

Belo Horizonte, 10 de setembro de 2020.

*Roselene Ecco*

---

Profa. Roselene Ecco  
Coordenadora do projeto



## **PLANO DE ATIVIDADES DE CADA MEMBRO DA EQUIPE:**

### **Plano de atividades do bolsista Professor Pesquisador Coordenador:**

As atividades do bolsista serão de coordenação, orientação e supervisão da equipe, alocação de todos os recursos e coordenação, orientação e supervisão da execução de serviços contratados pelo Subprojeto. Primeiramente, o bolsista será responsável pela formação, organização bem como treinamento da equipe de execução do Subprojeto. Durante o período de execução do projeto, o bolsista também será responsável realização dos exames histopatológicos (especialmente aves), interpretação e confecção dos laudos com a conclusão anatomopatológica. Com base nestes resultados, avaliará a necessidade de exames completadores (incluindo os toxicológicos) para a determinação da causa da morte de cada animal. Ainda, conforme o cronograma proposto e no final do período de execução do projeto o bolsista será responsável pela elaboração dos relatórios parciais e final e apresentação de resultados assim como pelo atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.

### **Primeira etapa (dois primeiros meses):**

- Implantação do projeto;
- Formação e treinamento da equipe;
- Alocação inicial dos recursos.

### **Próximas etapas do primeiro ao 14º mês**

- Coordenação, orientação e supervisão da equipe;
- Alocação dos recursos;
- Coordenação, orientação e supervisão da execução de serviços terceiros contratados
- Execução das atividades de histopatologia, interpretação dos resultados e elaboração de laudos anatomopatológicos;
- Elaboração dos relatórios parciais e final e apresentação de resultados, além do atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico.



**CRONOGRAMA:****Duração:** 14 meses.

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto e alocação dos recursos	x													
Coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares, quando necessários, elaboração dos laudos para relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x
Redação do relatório final														x



## **Plano de atividades dos bolsistas Professores Pesquisadores Colaboradores**

As atividades do bolsista serão de auxílio à coordenação na orientação e supervisão da equipe, auxílio na alocação de todos os recursos, orientação e supervisão da execução de serviços dos contratados pelo Subprojeto. Primeiramente, o bolsista auxiliará na formação e treinamento da equipe de execução do Subprojeto. Auxiliará também na realização dos exames histopatológicos, interpretação e confecção dos laudos com a conclusão anatomopatológica, após avaliar os resultados dos exames auxiliares para a determinação da causa da morte de cada animal. Ainda, conforme o cronograma proposto e no final do período de execução do projeto o bolsista auxiliará na elaboração dos relatórios parciais e final.

### **Primeira etapa (dois primeiros meses):**

- Auxílio à implantação do projeto;
- Auxílio à formação e treinamento da equipe;
- Auxílio à alocação inicial dos recursos.

### **Próximas etapas do primeiro ao 14º mês.**

- Auxílio na coordenação, orientação e supervisão da equipe;
- Auxílio à alocação dos recursos;
- Auxílio na coordenação, orientação e supervisão da execução dos serviços contratados;
- Execução das atividades histopatologia e elaboração de laudos anatomopatológicos;
- Auxílio à elaboração dos relatórios parciais e final e apresentação de resultados.



**CRONOGRAMA:****Duração:** 14 meses.

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auxílio à implantação do projeto	x													
Auxílio na coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Auxílio à execução das atividades – exames histopatológicos e complementares, quando necessários, e elaboração dos laudos para os relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x



### **Plano de atividades do bolsista de Pós-doutorado:**

As atividades do bolsista serão de auxílio à coordenação na especificação dos reagentes e materiais para a contratada realizar a cotação. Auxiliar na revisão dos orçamentos para a compra dos reagentes, materiais, equipamentos e inclusão no sistema da contratada que irá fazer a gestão financeira dos recursos. Elaborar os POPs (procedimento operacional padrão) para o manuseio dos equipamentos e reagentes pelos membros da equipe quando necessário. Organizar as amostras para o processamento e confecção das lâminas histopatológicas. Examinar as lâminas histopatológicas juntamente com o professor, descrever e digitar os resultados para a confecção dos laudos histopatológicos. Conforme o cronograma proposto e no final do período de execução do projeto, o bolsista auxiliará na elaboração dos relatórios parciais e final.

### **Primeira etapa (dois primeiros meses):**

- Auxílio à formação e treinamento da equipe
- Auxílio na elaboração das listas de materiais e reagentes para a compra e inclusão no sistema da contratada que irá fazer a gestão financeira dos recursos;
- Organização das amostras a serem processadas para os exames.

### **Próximas etapas do primeiro ao 14º mês**

- Auxílio à coordenação, orientação e supervisão da equipe;
- Auxílio à utilização dos recursos e elaboração das listas para as compras dos materiais e reagentes necessários para os exames;
- Auxílio à coordenação, orientação e supervisão da execução das atividades pela equipe contratada;
- Execução das atividades de histopatologia com a avaliação de lâminas juntamente com os coordenadores e pesquisadores colaboradores para a elaboração dos laudos anatomopatológicos;
- Captura de imagens das lesões histológicas;
- Auxílio à elaboração dos relatórios parciais e final.



**CRONOGRAMA:****Duração:** 14 meses.

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auxílio na implantação do projeto	x													
Coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares, quando necessários, digitação dos resultados para elaboração dos laudos para os relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Captura de imagens das lesões histológicas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x



### **Plano de atividades do bolsista de Doutorado:**

As atividades do bolsista serão de auxílio à coordenação na especificação dos reagentes e materiais para a contratada realizar a cotação. Auxiliar na revisão dos orçamentos para a compra dos reagentes, materiais, equipamentos e inclusão no sistema da contratada que irá fazer a gestão financeira dos recursos. Auxiliar a elaborar os POPs (procedimento operacional padrão) para o manuseio dos equipamentos e reagentes pelos membros da equipe quando necessário. Organizar as amostras para o processamento e confecção das lâminas histopatológicas. Examinar as lâminas histopatológicas juntamente com o professor, descrever e digitar os resultados para a elaboração dos laudos histopatológicos. Conforme o cronograma proposto e no final do período de execução do projeto, o bolsista auxiliará na elaboração dos relatórios parciais e final.

### **Primeira etapa (dois primeiros meses):**

- Auxílio à formação e treinamento da equipe
- Auxílio na elaboração das listas de materiais e reagentes para a compra e inclusão no sistema da contratada que irá fazer a gestão financeira dos recursos;
- Organização das amostras a serem processadas para os exames.

### **Próximas etapas do primeiro ao 14º mês**

- Auxílio à utilização dos recursos e elaboração das listas para as compras dos materiais e reagentes necessários para os exames;
- Auxílio à coordenação, orientação e supervisão da execução das atividades pela equipe contratada;
- Execução das atividades de histopatologia com a avaliação de lâminas juntamente com os coordenadores e pesquisadores colaboradores para a confecção dos laudos anatomopatológicos;
- Captura de imagens das lesões histológicas;
- Auxílio à execução de coloração histoquímica das lâminas (coloração especial) quando houver necessidade para a identificação de agentes fúngicos ou bacterianos;
- Digitar os resultados dos exames para a elaboração dos laudos;
- Auxílio à elaboração dos relatórios parciais e final.



**CRONOGRAMA:****Duração:** 14 meses.

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auxílio na implantação do projeto	x													
Auxílio na orientação e supervisão dos alunos da graduação; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares, quando necessários, digitação dos resultados para elaboração dos laudos para os relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Captura de imagens das lesões histológicas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x



## **Plano de atividades de técnico bolsista para o processamento das amostras e microtomia**

As atividades do bolsista serão execução das atividades de processamento das amostras para histopatologia. Estas atividades incluem o processamento dos tecidos no histotécnico, inclusão na parafina, microtomia, coloração e montagem das lâminas para o exame. Além disso, fará a microtomia para a coloração histoquímica (especial) dos tecidos selecionados com a avaliação histopatológica prévia. Estas colorações são necessárias para visualizar agentes infecciosos nos tecidos (bactérias, fungos e parasitas) ou para identificar determinados tipos celulares.

### **CRONOGRAMA:**

**Duração: 14 meses.**

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Organização e elaboração dos reagentes para o processamento e coloração dos tecidos para histopatologia	x	x		x		x		x		x		x	x	
Processamento dos tecidos e confecção das lâminas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



### **Plano de atividades dos bolsistas de graduação/Iniciação científica:**

As atividades do bolsista serão de auxílio à execução das atividades relacionadas a coloração das lâminas e organização destas para os exames. Além disso, irá auxiliar na organização dos laudos anatomopatológicos, com a digitação dos resultados e auxílio na organização destes resultados em tabelas de acordo com as espécies animais e diagnósticos. Conforme o cronograma proposto e no final do período de execução do projeto, o bolsista auxiliará na organização e tabulação dos dados para a elaboração dos relatórios parciais e final.

Além disso, um dos bolsistas irá auxiliar na reparação de reagentes para a extração de DNA/RNA e realização de testes moleculares para a identificação de agentes infecciosos.

#### **Do primeiro ao 14º mês.**

- Auxílio na confecção das lâminas quanto à coloração das lâminas e organização destas para os exames;
- Auxílio à coloração histoquímica das lâminas (coloração especial) e organização destas para os exames;
- Digitação dos resultados e auxílio na organização destes resultados em tabelas de acordo com as espécies animais e diagnósticos
- Auxílio na organização e arquivamento das lâminas para registro após finalizada a leitura.

#### **CRONOGRAMA:**

**Duração: 14 meses.**

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auxílio na confecção das lâminas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio na organização dos resultados no computador, incluindo as imagens capturadas ao microscópio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio com a histoquímica		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Organizar as lâminas e arquivar		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílios nos testes moleculares							x	x	x			x		



**PROJETO - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS****Registro**

-

**Revisão**

05/09/2020

**Status**

Aguardando aprovação

**Título**

DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS

**Data de início**

05/03/2021

**Previsão de término**

05/04/2022

**Data da última aprovação pelo Órgão Competente**

-

**Órgão Competente**

-

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

2020

**Unidade**

Escola de Veterinária

**Departamento**

Departamento de Clínica e Cirurgia

**Programa vinculado**

UNIDADE MULTIDISCIPLINAR DE PESQUISA ANIMAL- MULTILAB- EV/UFMG

**Principal Área Temática de Extensão**

Institucionalização da Extensão Universitária

**Área Temática de Extensão Afim**

Saúde

**Linha de Extensão**

Questões Ambientais

**Grande Área do Conhecimento**

Ciências Agrárias

**Palavras-chave**

Brumadinho, animais, causa mortis, histopatologia

**DESCRIÇÃO****Apresentação e justificativa**

No âmbito de processos e ações judiciais que tramitam perante o Juízo da segunda vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, foi concebido o Projeto de Avaliação de Necessidades Pós-Desastre do colapso da Barragem da Mina Córrego do Feijão (Projeto Brumadinho-UFMG). Os efeitos dos rejeitos liberados na área com relação ao meio ambiente, vida humana e animal a longo prazo ainda não estão completamente esclarecidos. Assim, a avaliação microscópica das diferentes espécies de mortos que estiveram em contato permanente com a área atingida deve ser investigada quanto a existência ou não de alterações que tenham relação com doença e morte desses animais.

**Objetivos gerais**

Realizar a determinação da causa mortis de animais silvestres e domésticos, encontrados mortos, nas comunidades e propriedades rurais na área de estudo na bacia do Rio Paraopeba.

**Objetivos específicos**

**PROJETO - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS**

a) Realizar a avaliação histopatológica dos órgãos e tecidos coletados dos animais silvestres e domésticos mortos, que forem necropsiados no âmbito do subprojeto 6 COLETA DE AMOSTRAS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E DA FAUNA MORTOS PARA ANÁLISES PATOLÓGICA E TOXICOLÓGICA.

b) Realizar exames complementares de patologia molecular e imuno-histoquímica nas amostras biológicas coletadas nos animais necropsiados no subprojeto 6, a fim de confirmar agentes etiológicos nos animais em complementação aos achados histopatológicos para fins de diagnóstico diferencial.

c) Realizar a avaliação integrada dos dados de necropsia produzidos no âmbito do subprojeto 6, dos dados toxicológicos do subprojeto 25 DETERMINAÇÃO DE METAIS E METALÓIDES EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS NA BACIA DO RIO PARAPEBA e dos resultados a serem obtidos na presente chamada, a fim de produzir um laudo técnico, por profissional legalmente habilitado, com a determinação da etiologia e causa mortis de cada animal avaliado.

**Metodologia**

Durante os 14 meses de vigência do projeto, amostras dos tecidos animais da fauna e domésticos necropsiados no subprojeto 6, serão examinados de acordo com a seguinte metodologia.

O processamento histopatológico das amostras será realizado de acordo com métodos e protocolos padrões utilizados em laboratórios de patologia veterinária (Luna, 1968). As amostras teciduais coletadas para os exames de histopatologia, clivadas e fixadas em formol tamponado 10% e conservadas em etanol 70% serão processadas semanalmente. Os tecidos serão desidratados em séries crescentes de etanol, diafanizados em xilol, incluídos em parafina para obtenção de cortes seriados à espessura de 5 micrômetros e corados pela técnica de Hematoxilina-Eosina (HE) para exame ao microscópio de luz comum. Durante o exame histopatológico, todos os tecidos serão avaliados quanto a presença ou não de lesões. Estas, quando presentes serão descritas e o diagnóstico histológico para cada órgão será registrado juntamente com a descrição detalhada das lesões para a emissão do laudo anatomopatológico. A avaliação conjunta do histórico do animal, lesões macroscópicas e histológicas poderão permitir a conclusão anatomopatológica sobre a doença que acometeu o animal. Quando estes achados não forem suficientes para o diagnóstico definitivo, as lesões indicativas para uma ou mais causas servirão de base para selecionar um ou mais testes auxiliares para o diagnóstico final.

**Forma de avaliação da ação de Extensão**

Relatórios bimestrais que contenham os laudos anatomopatológicos produzidos pela equipe serão elaborados e enviados ao Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho UFMG. Ao final dos 14 meses, um relatório completo será elaborado incluindo um texto em linguagem ao público não especializado para divulgação para as partes interessadas e comunidade.

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

**Site**

-

**Origem do público-alvo**

Interno e Externo

**Caracterização do público-alvo**

Comunidade atingida pelo rompimento da barragem em relação ao comprometimento dos animais domésticos e da fauna.

**Captação por edital de fomento**

Não

**Articulado com política pública**

Sim

**ESTUDANTES MEMBROS DA EQUIPE****Plano de atividades**

Os estudantes partilharão da execução das atividades referentes ao processamento das amostras juntamente com auxílio na organização dos resultados. O acompanhamento do exames microscópicos e demais exames possibilitarão ao estudante adquirir competências e habilidades relacionadas a área de patologia.

**Plano de acompanhamento e orientação**

As atividades do estudantes serão acompanhadas e orientadas pelos professores que compõem a equipe.

**Processo de avaliação**

A avaliação dos estudantes pode ser realizada de forma a acompanhar a evolução de aprendizado do aluno no desenvolvimento do projeto.

**INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS****Infra-estrutura física**

Laboratório de histopatologia do setor de patologia e MULTILAB da Escola de Veterinária da UFMG.



**PROJETO - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS****Vínculo com Ensino**

Sim

**Vínculo com Pesquisa**

Sim

**Público estimado**

10

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS****Informações adicionais**

-

**EQUIPE**

Participação	Nome	Telefone	E-mail	Unidade	Departamento/ Curso/Setor	Período
Coordenador	ROSELENE ECCO		eccoro@ufmg.br eccoro@ufmg.br	ESCOLA D E VETERIN ÁRIA	Departamento de Clínica e Cirurgia	- a -
Co-coordenador	FELIPE PIEREZAN		fpierrezan@ufmg.br fpierrezan@gmail.com	ESCOLA D E VETERIN ÁRIA	Departamento de Clínica e Cirurgia	05/03/2021 a 05/04/2022
Bolsista(Outras)	H A R L A N HALLAMYS DE L I M A NASCIMENTO		harlanhallamys@ufmg. br harlanhallamys@gmail .com	-	RESIDÊNCIA P Ó S - DOUTORAL	05/03/2021 a 05/03/2022
Participante	R O B E R T O M A U R I C I O C A R V A L H O G U E D E S		guedes@ufmg.br guedesufmg@gmail.co m	ESCOLA D E VETERIN ÁRIA	Diretoria	05/03/2021 a 05/04/2022

**PARCERIAS**

CNPJ	Nome	Caracterização	Tipo
	JUÍZO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA DA COMARCA DE BELO HORIZONTE	Instituição da Administração Pública Direta	Financiamento(R\$ 715.000,00)

**ABRANGÊNCIAS**

Nome	Estado	Município	CEP	Detalhes
Esmeraldas	Minas Gerais	Esmeraldas		
Florestal	Minas Gerais	Florestal		
Fortuna de Minas	Minas Gerais	Fortuna de Minas		
Maravilhas	Minas Gerais	Maravilhas		
Paraopeba	Minas Gerais	Paraopeba		
Pequi	Minas Gerais	Pequi		
São Joaquim de Bicas	Minas Gerais	São Joaquim de Bicas		
São José da Varginha	Minas Gerais	São José da Varginha		
Betim	Minas Gerais	Betim		
Brumadinho	Minas Gerais	Brumadinho		
Igarapé	Minas Gerais	Igarapé		
Juatuba	Minas Gerais	Juatuba		
Mário Campos	Minas Gerais	Mário Campos		
Papagaios	Minas Gerais	Papagaios		
Pará de Minas	Minas Gerais	Pará de Minas		
Sarzedo	Minas Gerais	Sarzedo		
Curvelo	Minas Gerais	Curvelo		
Pompéu	Minas Gerais	Pompéu		



Belo Horizonte, 05 de Setembro de 2020.

**TERMO DE ANUÊNCIA**

Para fins de atendimento a CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020-**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS**, do PROJETO BRUMADINHO-UFMG, eu, Zélia Inês Portela Lobato, na condição de Diretora da Escola de Veterinária da UFMG, confirmo a participação dos pesquisadores abaixo no projeto "**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS** " e me comprometo a disponibilizar as instalações e equipamentos da Escola de Veterinária para a execução das atividades previstas no projeto, de acordo com o cronograma apresentado.

**PARTICIPANTES:**

Coordenadora: Roselene Ecco - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Integrantes: Felipe Pierezan - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Roberto Mauricio Carvalho Guedes - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

**Instalações:** Laboratório de Histopatologia do Setor de Patologia animal e do MULTILAB

**CRONOGRAMA:**

**Previsão de início:** 03/2021. **Duração:** 14 meses

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto	x													
Coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares quando necessário, elaboração dos laudos para relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x

Profa. Dra. Zélia Inês Portela Lobato \_\_\_\_\_

Diretora da Escola de Veterinária

Belo Horizonte, 05 de Setembro de 2020.

**TERMO DE ANUÊNCIA**

Para fins de atendimento a CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020-**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS**, do PROJETO BRUMADINHO-UFMG, eu, Roberto Baracat de Araújo, na condição de Chefe do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, da Escola de Veterinária da UFMG, confirmo a participação dos pesquisadores abaixo no projeto "**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS**" e me comprometo a disponibilizar as instalações e equipamentos do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, para a execução das atividades previstas no projeto, de acordo com o cronograma apresentado.

**PARTICIPANTES:**

Coordenadora: Roselene Ecco - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Integrantes: Felipe Pierezan - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Roberto Mauricio Carvalho Guedes - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

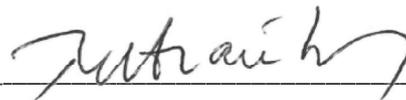
**Instalações:** Laboratório de Histopatologia do Setor de Patologia animal e do MULTILAB

**CRONOGRAMA:**

**Previsão de início:** 03/2021. **Duração:** 14 meses

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto	x													
Coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares, quando necessário, e elaboração dos laudos para relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x

Prof. Dr. Roberto Baracat de Araújo



Chefe do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias



Belo Horizonte, 05 de Setembro de 2020.

**TERMO DE ANUÊNCIA**

Para fins de atendimento a CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020-**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS**, do PROJETO BRUMADINHO-UFMG, eu, Zélia Inês Portela Lobato, na condição de Diretora da Escola de Veterinária da UFMG, confirmo a participação dos pesquisadores abaixo no projeto "**DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS** " e me comprometo a disponibilizar as instalações e equipamentos da Escola de Veterinária para a execução das atividades previstas no projeto, de acordo com o cronograma apresentado.

**PARTICIPANTES:**

Coordenadora: Roselene Ecco - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Integrantes: Felipe Pierezan - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

Roberto Mauricio Carvalho Guedes - Departamento de Clínicas e Cirurgia Veterinárias - Escola de Veterinária da UFMG

**Instalações:** Laboratório de Histopatologia do Setor de Patologia animal e do MULTILAB

**CRONOGRAMA:**

**Previsão de início:** 03/2021. **Duração:** 14 meses

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto	x													
Coordenação, orientação, contratação e supervisão da equipe; compra dos reagentes e materiais para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução das atividades – exames histopatológicos e complementares quando necessário, elaboração dos laudos para relatórios bimestrais		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios													x	x

Profa. Dra. Zélia Inês Portela Lobato \_\_\_\_\_

Diretora da Escola de Veterinária

# ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA



**ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA 53/2020 “DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS” NO DIA 15.09.2020**

No dia 15 de setembro de 2020, às 14 horas, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Fabiano Teodoro Lara, Claudia Mayorga, Ricardo Machado Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmüller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Tiago Barros Duarte. Tendo sido previamente encaminhado o Subprojeto para exame, foi avaliada a PROPOSTA submetida pela professora **Roselene Ecco** para a **Chamada 53/2020**. Foi identificado que o Subprojeto apresentado cumpriu os requisitos formais de submissão. Examinado e discutido o mérito, a proposta foi avaliada como relevante e cientificamente robusta e com equipe executora experiente e apta à execução do projeto. Verificou-se, portanto, que a proposta preenche o objetivo, com elevada qualidade, concluindo, por unanimidade pela APROVAÇÃO COM AJUSTES. Observou-se necessidade de adequações, tendo sido identificadas as seguintes recomendações a serem realizadas pela proponente, como condição de aprovação, para nova avaliação e deliberação do resultado final da chamada:

1. Pag. 2: acentuar a palavra “substâncias”, na penúltima linha.
2. Pag. 3: retirar qualquer juízo de valor (p.ex. pág. 3 “...Com relação ao desastre ocorrido...”) e afirmações que não encontrem lastros empíricos e de referências bibliográficas, especificamente verificado no fragmento “*Com relação ao desastre na .... foram liberados no ambiente*”.
3. Pag. 3: substituir no texto os termos “desastre” por “rompimento” ao longo de todo o texto.
4. Pag. 3: corrigir “Arsênico” por Arsênio
5. Pag. 4: 5a linha, inserir um ponto final após a palavra edema, encerrando a frase.
6. Pag. 5: último parágrafo, corrigir “O sistema” para “Os sistemas” digestivo e respiratório.
7. Pag. 7: substituir: “A intoxicação por alumínio e seus compostos são raramente descritas” por “A intoxicação por alumínio e seus compostos é raramente descrita.”
8. Pag. 8: como apontado, contextualização e metodologia podem ser mais coesos e completos ao tratar do subprojeto 06, demonstrando as sinergias inerentes entre os projetos e que demonstrem o conhecimento abrangente tanto da coleta, quanto das análises.
9. Pag. 8: esclarecer por que o objetivo específico (b) do edital 53 foi adaptado pelo autor do subprojeto.
10. Pag. 8: “...serão processadas...”
11. Pag. 9: “...cada órgão...”
12. Pag. 9: a proposta deve descrever quais eventuais exames auxiliares poderão ser realizados, de acordo com os achados histopatológicos e dados necroscópico, a fim de subsidiar o diagnóstico final ou como diagnóstico diferencial.
13. Pag. 9: a metodologia não traz quais serão as análises realizadas internamente e quais serão por laboratórios externos, nem se há compatibilidade destes com a norma ISO 17.025.
14. Pag. 9: a metodologia não deixa claro se prevê um adicional de 10% no número de testes a serem realizados, como indicado na Chamada. Também não foi especificado uma área de interface com a qual possa ser estabelecido um diálogo interdisciplinar entre os resultados e/ou coleta de dados.



15. Pag.10, Item 5: mencionar na proposta o 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.
16. Pag. 11: a membro da equipe Prof. Maria Isabel de Azevedo consultou o CTC sobre uma orientação que realiza com dados fornecidos pela Vale, relacionado a atuação dos médicos veterinários durante o período pós-rompimento. Esse pedido deve ser avaliado para eventual caso de impedimento.
17. Pag. 13: a proposta deverá ser ajustada e incluir os produtos solicitados de acordo com item 3.5 da chamada  
“Produto 1: relatórios técnicos bimestrais...  
Produto 2: relatório final...  
Produto 3: apresentação dos relatórios consolidados...”  
Um tópico específico “Produtos” deve ser incluído na proposta.
18. Pag. 13: o cronograma deve ser ajustado prevendo a entrega dos produtos descritos no item 3.5 da chamada e relatórios bimestrais (Produto 1).
19. Pag. 13: 9 - Diz-se que o acompanhamento do projeto será realizado bimestralmente (p. 13). Pela coordenadora? Pelo membro supervisor do CTC? Bimestralmente por causa dos relatórios parciais? Como foi definido este fluxo? Esclarecer se já alinhado ou definição da própria equipe.
20. Pag. 14: incluir o somatório correto, sem arredondamento, nos itens “material de consumo” (R\$ 94.584,95 ao invés de R\$ 94.585,00) e “material permanente” (R\$ 186.483,96 ao invés de R\$ 186.484,00).
21. Pag. 16: checar valor da análise de sequenciamento genético.
22. Pag. 16: apresentar justificativa do valor de R\$15.300 para manutenção de equipamento (histotécnico a vácuo Leica), armários e fechaduras.
23. Pag. 16: corrigir a bolsa da Coordenadora, que está como P2, mas com valores de P1.
24. Pag. 16: explicitar, no orçamento, a carga horária semanal de cada pesquisador.
25. Pag. 16: corrigir o item serviços de terceiros, sendo o valor correto R\$ 5.060,00 ao invés de R\$ 5.142,00.
26. Pag. 16: revisar o subtotal geral da proposta de acordo com as alterações necessárias supramencionadas, bem como, o valor das taxas da resolução 10/95 (Subtotal geral do subprojeto: R\$ 615.526,91 ao invés de R\$615.609,00; Taxas resolução 10/95 R\$ 83.935, 48 ao invés de R\$ 83.947,00).
27. Quanto ao orçamento apresentado, diz-se que as análises serão realizadas no Laboratório de Histopatologia do Setor de Patologia animal e do MULTILAB. Muito provavelmente, laboratório e equipamentos estarão compartilhados com outras equipes de pesquisas, da forma como sugere o texto. O mesmo está dito no termo de anuência da direção da unidade. Pede-se que seja apresentado protocolo de segurança, para manutenção do sigilo de todas as etapas de análise.
28. Prever a entrega dos produtos em linguagem de texto e/ou de imagem, e/ou som adequada a públicos não especializados. Mencionar a compatibilidade dos produtos com o Anexo III da Chamada.
29. Indicar onde e em quais condições as lâminas para histopatologia e tecidos fixados não processados serão armazenados para eventuais análises adicionais e de contraprova pelas partes.
30. Os resultados dessa pesquisa podem ter como potencial de desdobramento a análise de rota de exposição de contaminantes, que inclusive pode ser importante subsídio para análises de risco



à saúde humana. Assim, pergunta-se se não seria interessante a inclusão no escopo de trabalho temas e pesquisadores passíveis de efetuar tal análise.

O supervisor desta chamada é o Professor Carlos Leal. Encerrou-se a reunião às 17 horas. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG” lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 15 de setembro de 2020.

---

Adriana Monteiro da Costa

---

Carlos Augusto Gomes Leal

---

Claudia Carvalhinho Windmüller

---

Claudia Mayorga

---

Fabiano Teodoro Lara

---

Gustavo Ferreira Simões

---

Ricardo Machado Ruiz

---

Efigênia Ferreira

---

Tiago Duarte



# RECURSOS E ADEQUAÇÕES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA**

**PROJETO BRUMADINHO-UFMG**

**CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 53/2020  
DETERMINAÇÃO DA *CAUSA MORTIS* DE ANIMAIS SILVESTRES E  
DOMÉSTICOS**

Belo Horizonte

2020

1



## **1. JUSTIFICATIVA\***

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 setembro 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, 5087481-40.2019.8.13.0024 e conexos) 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-Rompimento 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.

**\* ADAPTADO DA “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”**

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Os rejeitos de mineração são subprodutos da separação de minerais valiosos de materiais sem valor econômico e são constituídos de rocha moída, água de processamento e reagentes químicos (Kossoff et al., 2014). A composição dos rejeitos varia de mina para mina, com algumas podendo conter metais pesados (Hatje et al., 2014). Acidentes em barragens de rejeitos podem ocasionar contaminação ambiental significativa (Hatje et al., 2014). Animais domésticos e da fauna têm grande importância para a avaliação de risco toxicológico de metais pesados. Em particular, animais de estimação, como cães e gatos, que durante anos compartilham o mesmo habitat com os seres humanos e são inevitavelmente expostos ao mesmo contaminantes ambientais (Maciejewski et al., 2008). Em episódios de contaminação ambiental com substâncias químicas, essas



populações de animais podem ser utilizadas como sentinelas para a exposição humana, sendo o contrário também verdadeiro (Backer et al., 2001; Maciejewski et al., 2008). Estudos sistemáticos dessas populações são fundamentais para a identificação e avaliação dos impactos decorrentes dessas contaminações e para a elaboração de planos de ações de recuperação e reconstrução dos ambientes.

Com relação ao rompimento ocorrido na Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, Minas Gerais, existe a possibilidade da existência de poluentes ou metais tóxicos dos rejeitos terem sido liberados no ambiente. Dessa forma, a revisão sobre os efeitos de alguns desses metais em animais domésticos pode auxiliar no esclarecimento sobre os possíveis efeitos desses agentes tóxicos nos seres vivos. Na medicina veterinária, os metais mais comumente descritos como causa de intoxicações em animais são chumbo, cobre, ferro, mercúrio, alumínio, cádmio, zinco e arsênio (Govind e Madhuri, 2014). Uma breve revisão das alterações clínico patológicas induzidas por esses metais, em animais domésticos, é apresentada abaixo.

A intoxicação por chumbo ocorre após a ingestão de produtos que contenham este metal pesado (baterias, tintas, óleos, graxas, canos, dentre outros) ou de alimentos contaminados por este elemento, como água e pastagens (Radostits et al., 2000; Lemos et al., 2004). Em animais domésticos a intoxicação por chumbo é mais comumente identificada em cães e bovinos. Os sinais clínicos em animais são semelhantes aos relatados em humanos (Pokras et al., 2008). A intoxicação aguda por chumbo é mais comum em animais jovens e é caracterizada por ataxia, cegueira, salivação, espasmos nas pálpebras, movimentos de mandíbula, bruxismo, tremores musculares e convulsões. A intoxicação subaguda por chumbo, geralmente observada em ovelhas ou em bovinos mais velhos, é caracterizada por anorexia, estase rumenal, cólica, embotamento e constipação transitória, frequentemente seguidas por diarreia, cegueira, pressão na cabeça contra objetos, bruxismo, hiperestesia e incoordenação. A intoxicação crônica por chumbo é ocasionalmente observada em bovinos. O comprometimento dos reflexos da deglutição frequentemente contribui para o desenvolvimento de pneumonia por aspiração. Em cães, a intoxicação por esse metal provoca, mais comumente, anormalidades gastrointestinais, incluindo anorexia, cólica, vômitos e diarreia ou constipação. Sinais neurológicos, incluindo ansiedade, latidos histéricos, mordidas na mandíbula, salivação, cegueira, ataxia, espasmos musculares, opistótonos e convulsões podem se desenvolver. A depressão do sistema nervoso central (SNC), em vez de excitação, pode ser evidente em



alguns cães. Em cavalos, intoxicação por chumbo geralmente produz síndrome crônica caracterizada por perda de peso, depressão, fraqueza, cólica, diarreia, paralisia laríngea ou faríngea (rugido) e disfagia que frequentemente resulta em pneumonia por aspiração (Blakley, 2016; Guedes et al., 2016). Na intoxicação aguda o chumbo é estocado principalmente no fígado e nos rins, já na intoxicação crônica os ossos são os órgãos de maior concentração. O cérebro não é um local de muita acumulação de chumbo, no entanto, os animais podem desenvolver sinais neurológicos devido a lesões endoteliais e consequente edema. As alterações macroscópicas são ausentes ou inespecíficas, podendo ser encontradas pequenas áreas edemaciadas no cérebro, predominantemente no lobo occipital (Radostits et al., 2000; Cantile e Youssef, 2016). Outras alterações são a coloração marrom-acinzentada dos lábios e mucosas do sistema alimentar, abomasite e enterite (Gava, 2001) e pode ainda ser encontrada uma banda esclerótica (“linha do cobre”) na metáfise dos ossos, causada pela retenção de trabéculas de cartilagem mineralizada (Craig et al., 2016). Na histopatologia, a necrose tubular renal é uma lesão observada em casos de intoxicação por chumbo em várias espécies (Blakley, 2016; Guedes et al., 2016). No encéfalo pode ser encontrada espongiose e tumefação das células endoteliais, tumefação dos astrócitos e necrose neuronal cortical laminar por isquemia-anóxia (Summers et al., 1995; Cantile e Youssef, 2016). Além disso, podem ser encontrados corpúsculos de inclusão no núcleo das células epiteliais dos túbulos renais e nos neurônios, sendo considerada característica (Gava, 2001; Cantile e Youssef, 2016). Sinais e lesões associados a identificação de chumbo (Summers et al., 1995) no sangue (>0,3ppm) e nos tecidos, como rins (>25ppm) e fígado (>10-20ppm) são confirmatórios da intoxicação (Mazeo et al., 1984).

Os efeitos da intoxicação por ferro em animais domésticos são pouco conhecidos, mas, na medicina humana, a intoxicação por ferro é uma das principais causas de mortes por intoxicação em crianças. Em humanos os sintomas começam com gastroenterite aguda, seguida por um período de inatividade, depois choque e insuficiência hepática. O ferro é tóxico para os sistemas gastrointestinal, cardiovascular e SNC (Fine et al., 2000). Na medicina veterinária, a intoxicação ocorre geralmente pela ingestão de pastagem e água com altos níveis deste elemento. Pode ser dividida em hemossiderose, quando há acúmulo de ferro no citoplasma dos hepatócitos; e doença do armazenamento de ferro, quando o armazenamento de ferro nos hepatócitos desencadeia lesões hepáticas, como inflamação e fibrose (hemocromatose). A doença do armazenamento de ferro geralmente



ocorre em aves, sendo frequente em tucanos. Animais intoxicados podem ter aumento de 30-100 vezes a concentração hepática de ferro (Cork, 2000; Oruç et al., 2009; Abdul-Aziz e Fletcher, 2016; Cullen e Stalker, 2016). Mecanismos específicos de lesão celular não são claros, mas o excesso de ferro livre pode causar acidose metabólica, pela formação de radicais livres, coagulopatia e lesão hepática (Cronmwell, 2016).

A intoxicação por cobre é descrita em diferentes espécies domésticas (ovinos, bovinos, suínos e cães), contudo, a espécie ovina é mais comumente acometida (Khan et al., 2018; Elgerwi et al., 1999; Cullen e Stalker, 2016). A intoxicação ocorre pela captação de cobre durante longos períodos, principalmente nos alimentos (Elgerwi et al., 1999). O curso clínico é caracterizado por duas fases, uma subclínica, na qual o cobre se acumula no fígado por semanas ou meses e uma aguda, na qual ocorre a liberação de cobre na corrente sanguínea causando hemólise, anemia, icterícia e hemoglobinúria (Méndez e Riet-Correa, 2007). O cobre é tóxico para as membranas celulares das hemácias, principalmente em ovelhas (Khan et al., 2018). Na necropsia, observa-se icterícia, urina escura, esplenomegalia, hepatomegalia e rins difusamente escuros, devido à hemoglobinúria. Na microscopia, as lesões hepáticas variam de acordo com a cronicidade da intoxicação, variando desde necrose centrolobular não específica a colangiohepatite com fibrose periportal (Cullen e Stalker, 2016; Méndez e Riet-Correa, 2007). Há formação de vacúolos de diferentes tamanhos, bem como acúmulo de bile nos canalículos biliares, proliferação de células biliares nos espaços porta e infiltração de células inflamatórias. O armazenamento de cobre pode ser demonstrado pela coloração especial de rodanina e pelo ácido rubeânico (Khan et al., 2018). Nos rins, há necrose do epitélio tubular, devido a hemoglobinúria e formação de cilindros hialinos e/ou cilindros granulares (Méndez e Riet-Correa, 2007).

O cádmio é um metal tóxico, não essencial, ao qual os animais são expostos por uma variedade de alimentos, principalmente vegetais, grãos e cereais (Srebocan et al., 1991). O interesse na intoxicação por esse metal tem crescido devido ao aumento de suas concentrações nos alimentos (Blanusa e Juresa, 2001). O sistema digestivo e respiratório são as principais vias de intoxicação. O cádmio se liga a albumina e outras proteínas de alto peso molecular e posteriormente é captado pelo fígado e rins. Os efeitos tóxicos do cádmio são diversos e descritos em vários órgãos (intestinos, pâncreas, pulmão, rins, testículos ovários, útero, olhos, ossos e sistema imune). Contudo, rins e testículos são os órgãos mais afetados (Khan et al., 2018). Na microscopia, necrose das células do epitélio



tubular proximal é um achado comum e ocorre devido ao cádmio ligado à proteína carreadora ser reabsorvido por endocitose nas células dos túbulos proximais, levando a toxicidade direta (Khan et al., 2018). Nos testículos, o cádmio induz a necrose e hemorragia testicular, devido a danos no endotélio capilar, com consequente necrose isquêmica das células testiculares (Khan et al., 2018; Siu et al., 2009). Lesões descritas em outros órgãos incluem: necrose de folículos ovulatórios, enfisema pulmonar, metaplasia pancreática e malformações (microftalmia e criptorquidismo) (Khan et al., 2018).

A intoxicação por mercúrio já foi relatada em gatos, suínos, bezerros, equinos e animais de laboratório (ratos, camundongos, martas, furões e porquinhos-da-índia), mas é raramente descrita em cães (Farrar et al., 1994). Os sinais clínicos e lesões da intoxicação por mercúrio dependem da espécie afetada, da dose, da via de ingestão ou absorção, da cronicidade da exposição e da forma química do mercúrio envolvido (Farrar et al., 1994; Blakley, 2016). As manifestações neurológicas predominantes incluem cegueira, ataxia, incoordenação, tremores, comportamento anormal, hipermetria, nistagmo (gatos) e convulsões tônico-clônicas. Os estágios avançados podem ser caracterizados por depressão, anorexia, defeitos proprioceptivos, cegueira total, paralisia e alta mortalidade (Blakley, 2016). As formas orgânicas de mercúrio, principalmente metilmercúrio, são lipossolúveis e bem absorvidas por via oral. Consequentemente, a bioacumulação é extensa em tecidos como cérebro, rim e feto. No cérebro, histologicamente, há degeneração neuronal e manguitos perivasculares na substância cinzenta cerebrocortical, além de atrofia ou hipoplasia cerebelar e degeneração dos neurônios de Purkinje. Encefalomalácia, perda de mielina e necrose dos axônios também podem ser evidentes (Farrar et al., 1994; Blakley, 2016). O metilmercúrio é mutagênico, carcinogênico, embriotóxico e altamente teratogênico. As formas inorgânicas de mercúrio, incluindo mercúrio elementar, são mal absorvidas após a exposição cutânea. Os vapores elementares de mercúrio são inalados e rapidamente absorvidos. Esta forma altamente tóxica de mercúrio produz bronquite corrosiva e pneumonia intersticial. Por serem corrosivas, essas formas de mercúrio causam inflamação severa, úlceras e necrose direta do tecido no sistema gastrointestinal. Rins vermelho-pálidos e aumentados devido à necrose tubular e nefrite intersticial são achados consistentes (Plumlee, 2002; Blakley, 2016).



Arsênio inorgânico pode causar intoxicações agudas, subagudas ou crônicas, que são descritas principalmente em bovinos. Na exposição aguda, observa-se inflamação e necrose da mucosa e submucosa digestiva (que induz a diarreia), edema e hemorragia cerebral, destruição do tecido miocárdico e degeneração gordurosa do fígado e dos rins. Na exposição subaguda ou crônica observa-se neuropatia axonal periférica primária com desmielinização secundária. As manifestações dermatológicas podem incluir erupções, alopecia, descamação, hiperpigmentação, hiperqueratose e carcinomas das células escamosas e basocelulares (Plumlee, 2002; Garland, 2016). Nos casos crônicos há diminuição do crescimento ou perda de peso e lesões de pele caracterizadas por pelo seco e hirsuto com perda de vigor e dermatite crônica, que inicia com hiperemia, seguida de necrose e perda do epitélio (Radostits et al., 2000; Plumlee, 2002).

A intoxicação por alumínio e seus compostos é raramente descrita na literatura veterinária. Seus efeitos nos cães são pouco conhecidos, principalmente, a longo prazo. Nos casos descritos, os pacientes tinham doença renal crônica e receberam quelantes a base de fosfato de alumínio (Segev et al., 2008) ou ingeriram um material contendo alumínio (Van Toor et al., 1990). Os sinais clínicos são caracterizados por alterações neuromusculares. Em humanos, as manifestações clínicas da intoxicação por alumínio incluem encefalopatia, anemia microcítica e osteomalácia (Segev et al., 2008).

A toxicidade pelo zinco está, aparentemente, mais relacionada a ingestão de objetos metálicos com zinco (Siow, 2018). A ingestão de algumas formas de zinco provoca a produção de sais tóxicos de zinco no ambiente ácido do estômago. A toxicidade do zinco foi documentada em pessoas e em uma grande variedade de animais de grande porte, pequeno porte, exóticos e selvagens (Cahill-Morasco, 2016). A intoxicação provoca, principalmente anemia hemolítica. O zinco é absorvido nos intestinos e transportado para o fígado. Devido à essa distribuição, a intoxicação por zinco também se apresenta como distúrbios gastrointestinais, alterações hepáticas, caracterizada por necrose centrolobular, insuficiência renal, devido à necrose tubular renal, ou necrose e fibrose pancreática (Cahill-Morasco, 2016, Siow, 2018).

Os efeitos dos rejeitos liberados na área com relação ao meio ambiente, vida humana e animal a longo prazo, ainda não estão completamente esclarecidos. Assim, a avaliação microscópica das diferentes espécies de animais mortos que estiveram em contato permanente com a área atingida deve ser investigada quanto a existência ou não de alterações que tenham relação com doença e morte desses animais.



### **3. OBJETIVOS\***

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar a determinação da *causa mortis* de animais silvestres e domésticos, que morreram nas comunidades e propriedades rurais na área de estudo na bacia do Rio Paraopeba.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS\***

a) Realizar a avaliação histopatológica dos órgãos e tecidos coletados dos animais silvestres e domésticos mortos, que forem necropsiados no âmbito do subprojeto 6 “COLETA DE AMOSTRAS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E DA FAUNA MORTOS PARA ANÁLISES PATOLÓGICA E TOXICOLÓGICA”.

b) Realizar exames complementares sorológicos, microbiológicos e de patologia molecular, entre outros, nas amostras biológicas coletadas nos animais necropsiados no subprojeto 6, afim de confirmar agentes etiológicos nos animais em complementação aos achados histopatológicos para fins de diagnóstico diferencial.

c) Realizar a avaliação integrada dos dados de necropsia produzidos no âmbito do subprojeto 6, dos dados toxicológicos do subprojeto 25 “DETERMINAÇÃO DE METAIS E METALÓIDES EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS NA BACIA DO RIO PARAPEBA” e dos resultados a serem obtidos na presente chamada, a fim de produzir um laudo técnico, por profissional legalmente habilitado, com a determinação da etiologia e causa mortis de cada animal avaliado.

\* Adaptado da “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”



#### 4. METODOLOGIA

No subprojeto 6 (em execução, fases iniciais), diferentes espécies animais serão examinadas por necropsia e amostradas para histopatologia e toxicologia. Na presente proposta, as amostras fixadas no formol serão processadas para o exame histopatológico. Este exame será complementar aos achados de necropsia com o intuito de definir a causa da morte. Neste subprojeto serão utilizados, também, quando necessários, exames auxiliares (microbiológicos e moleculares) para definir um agente específico e assim complementar o resultado da histopatologia, possibilitando o diagnóstico definitivo. Será também atribuição do presente subprojeto avaliar de forma conjunta os achados clínicos e de necropsia com a histopatologia e os demais exames auxiliares, incluindo os toxicológicos, para definir a causa da morte de cada animal. Assim, pretende-se estabelecer se há vínculo da morte dos animais dessa região com compostos tóxicos relacionados aos rejeitos de minério.

Dessa forma, durante os 14 meses de vigência do projeto, essas amostras dos tecidos animais da fauna e domésticos necropsiados no subprojeto 6, serão examinados de acordo com a seguinte metodologia:

O processamento histopatológico das amostras será realizado de acordo com métodos e protocolos padrões utilizados em laboratórios de patologia veterinária (Luna, 1968). As amostras teciduais coletadas para os exames de histopatologia, clivadas e fixadas em formol tamponado 10% e conservadas em etanol 70% serão processadas semanalmente. Os tecidos serão desidratados em séries crescentes de etanol, diafanizados em xilol, incluídos em parafina para obtenção de cortes seriados à espessura de 5 micrômetros e corados pela técnica de Hematoxilina-Eosina (HE) para exame ao microscópio de luz comum.

Durante o exame histopatológico, todos os tecidos serão avaliados quanto a presença ou não de lesões. Estas, quando presentes serão descritas e o diagnóstico histológico para cada órgão será registrado juntamente com a descrição detalhada das lesões para a emissão do laudo anatomopatológico. A avaliação conjunta do histórico do animal, lesões macroscópicas e histológicas poderão permitir a conclusão anatomopatológica sobre a doença que acometeu o animal. Quando estes achados não forem suficientes para o diagnóstico definitivo, as lesões indicativas para uma ou mais causas servirão de base para selecionar um ou mais testes auxiliares (se padronizados e disponíveis) para o



diagnóstico final. Além disso, quando necessário, será realizada a coloração histoquímica (especial) dos tecidos selecionados com a avaliação histopatológica prévia. Estas colorações são necessárias para visualizar agentes infecciosos nos tecidos (bactérias, fungos e parasitas) ou para identificar determinados tipos celulares.

Os eventuais exames auxiliares (microbiologia e patologia molecular) serão realizados para animais com lesões neurológicas indicativas de vírus como a raiva em mamíferos. Além disso, os demais agentes virais em bovinos (herpesvirus, vírus da febre catarral bovina) e em equinos (herpesvirus equino, arboviroses e vírus do oeste do Nilo) serão pesquisados. Para pequenos animais os agentes mais frequentes são o vírus da cinomose canina e adenovírus canino. Para aves, os vírus pesquisados incluem o vírus da influenza tipo A e o vírus da laringotraqueíte infecciosa das aves. Para os agentes bacterianos, as principais doenças importantes para os mamíferos visando o diagnóstico diferencial são: leptospirose, pneumonias, tuberculose e salmonelose. Em aves destacam-se a salmonelose, a colibacilose, micoplasmose e pasteurelose. Os protozoários e parasitas podem ser identificados pela histopatologia e colorações especiais. As doenças micóticas mais frequentes que ocorrem em todas as espécies de animais domésticos são a aspergilose e a criptococose. Destaca-se a esporotricose, doença emergente que acomete gatos, mas também possui potencial zoonótico.

Estas análises serão realizadas internamente nos laboratórios do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva ou nos laboratórios de patologia molecular do Departamento e Clínica e Cirurgia Veterinárias, pois a maioria desses métodos de diagnósticos em animais não apresentam um grande rol de laboratórios acreditados.

Os exames histopatológicos serão realizados por profissionais legalmente habilitados, considerando-se que todos os professores pesquisadores envolvidos no projeto e da área de patologia veterinária têm formação sólida na área (mestrado e doutorado) e, no mínimo, 10 anos de experiência com exames histopatológicos e confecção de laudos. Esta avaliação histopatológica é uma atribuição exclusiva do Médico Veterinário patologista, o qual é legalmente habilitado e apto para esta avaliação.

O professor será responsável pela leitura das lâminas juntamente com a equipe de apoio (alunos de pós-graduação e alunos de iniciação científica) para a descrição, e realizar a digitação e inclusão no sistema para a organização dos laudos e relatórios.

As lâminas para histopatologia, oriundas dos animais avaliados serão catalogadas e armazenadas em bancos específicos após a análise, para eventual disponibilização para



avaliação de técnicos das partes envolvidas no processo. Adicionalmente, tecidos fixados não processados deverão ser catalogados e armazenados para eventuais análises adicionais e de contraprova pelas partes. Estes tecidos não processados serão acondicionados em uma sala específica e exclusiva na unidade de histopatologia, mesmo local onde as lâminas serão preparadas.

A equipe contará também com um técnico bolsista para o processamento das amostras, microtomia e coloração das lâminas histológicas. Em caso de necessidade de histoquímica, estas atividades também serão realizadas por este profissional.

Para evitar atrasos com o processamento, as amostras serão processadas no laboratório de histopatologia do setor de patologia do DCCV- EV - UFMG. A microtomia e as lâminas serão confeccionadas no MULTILAB para garantir mais segurança no processamento destas e evitar interrupções nas análises. Os equipamentos adquiridos com os recursos deste subprojeto serão alocados na Unidade de histopatologia do MULTILAB. Para garantir a segurança e para que as amostras sejam processadas e examinadas de forma sigilosa, elas serão processadas somente nestes laboratórios e somente por membros da equipe do subprojeto

Além disso, as amostras, lâminas e todos os dados produzidos, juntamente com os computadores, serão alocadas em salas do MULTILAB com fechaduras eletrônicas e armários com fechadura para evitar o acesso de outro que não seja membro da equipe.

O número de amostras a serem examinadas nesta proposta serão estimados de acordo com o número de animais coletados no subprojeto da chamada 06/2019. Nesta chamada foram estimados 900 animais com a coleta de todos os órgãos e tecidos de cada animal. Dessa forma, estima-se a média de 15 lâminas por animal, com variação de 05 a 25 com base no tamanho do animal e consequentemente dos órgãos. Para animais de pequeno porte, pode-se confeccionar lâminas com mais de um órgão.

Como o número amostral estimado foi de 900 animais, estima-se o processamento e a confecção de 13.500 lâminas para o exame histopatológico.

O projeto será gerido financeiramente pela FUNDEP da UFMG, que receberá e distribuirá os recursos financeiros, conforme o orçamento financeiro abaixo.

A execução dos exames será iniciada imediatamente após a assinatura do contrato decorrente da “Chamada pública interna induzida nº 53/2020”. O projeto terá vigência de execução igual ao prazo de duração do Projeto Brumadinho-UFMG, ou seja, até 28/02/2022.



\* Adaptado da “CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 53/2020 - DETERMINAÇÃO DA CAUSA MORTIS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”

## **5. EQUIPE DE TRABALHO COM ATIVIDADES**

### Coordenadora

#### **Roselene Ecco**

Professora Associada de Patologia Veterinária

Médica Veterinária, Doutora em Patologia Veterinária

A jornada de trabalho será de 04 horas semanais (incluindo execução aos sábados). A pesquisadora colaboradora será responsável por: realização dos exames histopatológicos (especialmente aves) e coordenação das atividades do Subprojeto, conforme proposto incluindo alocação de todos os recursos do projeto; formação da equipe de execução do Subprojeto; coordenação, orientação e supervisão da equipe do Subprojeto; coordenação, orientação e supervisão da execução de serviços terceirizados contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação dos resultados.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/7882528997192782>

Além disso, a coordenadora será responsável (com o apoio dos colaboradores) 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.

### Pesquisadores colaboradores

#### **Felipe Pierezan**

Professor Adjunto de Patologia Veterinária

Médico Veterinário, Doutor em Patologia Veterinária

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais. O colaborador será responsável e contribuirá com a realização dos exames histopatológicos (especialmente peixes) e auxílio na alocação de recursos; formação da equipe de execução orientação e supervisão da equipe, orientação e supervisão da execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação de resultados e; atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/3966162951272023>



**Prof. Roberto Mauricio Carvalho Guedes**

Professor Titular de Patologia Veterinária

Médico Veterinário, Doutor em Patologia Veterinária

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais. O colaborador será responsável e contribuirá com a realização dos exames histopatológicos e auxílio na alocação de recursos; formação da equipe de execução orientação e supervisão da equipe, orientação e supervisão da execução de serviços terceiros contratados pelo Subprojeto; elaboração de relatórios e apresentação de resultados e; atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/2074336394546503>

**Profa. Erica de Azevedo Costa**

Professora Adjunta de Medicina Veterinária Preventiva

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico. Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/5461029841392404>

**Profa. Maria Isabel de Azevedo**

Professora Adjunta de Medicina Veterinária Preventiva

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/7516243030317280>

**Profa. Maria Isabel Maldonado Guedes**

Professora Adjunta de Micologia Veterinária

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva

A jornada de trabalho será de 02 horas semanais no período estipulado. A colaboradora será responsável e contribuirá com a realização dos exames moleculares (micológicos)



para detecção de agentes infecciosos para a confirmação do diagnóstico.

Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/4359928391441299>

#### Bolsista de pós-doutorado

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 30 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão de auxílio em todas as atividades referentes aos resultados histopatológicos e elaboração dos laudos anatomopatológicos, além da elaboração de todos os relatórios.

#### Bolsista de doutorado

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 20 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão de auxílio em todas as atividades referentes aos resultados histopatológicos e elaboração dos laudos anatomopatológicos, além da elaboração de todos os relatórios parciais e final.

#### Técnico bolsista

A ser selecionado. A jornada de trabalho será de 20 horas semanais (incluindo execução aos sábados). As atividades do bolsista serão execução das atividades preparo de reagentes e processamento das amostras para os exames histopatológicos.

#### Bolsistas de graduação/iniciação\*:

A serem selecionados. A jornada de trabalho será de 10 horas semanais (incluindo execução aos sábados). Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da UFMG que acompanharão e auxiliarão na execução das atividades relacionadas aos exames histopatológicos e exames complementares.

\* Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei de Estágio).

#### **Prazo de vigência**

O projeto terá duração de 14 meses com início previsto para janeiro de 2021.



## 6. PRODUTOS

Os dados produzidos no escopo do projeto serão compilados e interpretados para a produção dos relatórios. Este serão apresentados da seguinte forma:

Produto 1. Relatórios técnicos bimestrais contendo os laudos histopatológicos produzidos pela equipe adicionado aos achados macroscópicos e conclusão anatomopatológica para cada animal.

Produto 2. Relatório final contendo a compilação de todos os laudos produzidos pela equipe, juntamente com a interpretação dos achados que inclui a conclusão anatomopatológica para determinar a causa da morte ou das lesões descritas em cada laudo.

Produto 3. Apresentação dos resultados do relatório consolidado para a equipe do CTC e para as partes interessadas em linguagem adequada aos públicos não especializados.

### Cronograma das etapas e atividades a serem desenvolvidas

Atividades em 14 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Implantação do projeto e alocação dos recursos	x													
Produto 1- relatórios técnicos bimestrais		x	x		x	x		x	x		x	x		
Aquisição dos materiais, equipamentos e reagentes para os exames	x	x			x	x				x	x			
Execução dos exames e elaboração dos laudos anatomopatológicos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Finalização dos laudos e elaboração dos relatórios												x	x	x
Produto 2- Redação do relatório final													x	x
Produto 3- Relatório final consolidado em linguagem para públicos não especializados														x



Dependendo dos achados deste subprojeto, os resultados podem ser compartilhados com os demais subprojetos. Assim, eventualmente, na identificação de contaminação, estes resultados poderão subsidiar análises de risco dos demais subprojetos da área de saúde. Porém, a atividade no subprojeto 53 é exclusivamente da área de medicina veterinária e a inclusão de outros escopos não incrementaria os dados deste subprojeto.

## 7. ORÇAMENTO

<b>PESSOAL</b>			
Coordenador (P2)* - CHS- 4h	14	R\$ 4.686,71	R\$ 65.613,94
Professor Pesquisador (P2) - CHS- 2h	14	R\$ 2.343,35	R\$ 32.806,90
Professor Pesquisador (P2) - CHS- 2h	10	R\$ 2.343,35	R\$ 23.433,50
Professor Pesquisador (P2) - CHS- 2h	3	R\$ 2.343,35	R\$ 7.030,05
Professor Pesquisador (P2) - CHS- 2h	3	R\$ 2.343,35	R\$ 7.030,05
Professor Pesquisador (P2) - CHS- 2h	3	R\$ 2.343,35	R\$ 7.030,05
Bolsista de Pós doutorado CHS- 30h	14	R\$ 6.289,00	R\$ 88.046,00
Bolsista de doutorado CHS- 20h	12	R\$ 2.800,00	R\$ 33.600,00
Técnico pesquisador (P6) CHS- 20h	12	R\$ 2.775,00	R\$ 33.300,00
Bolsistas de Iniciação científica CHS- 10h	6	R\$ 729,00	R\$ 4.374,00
Bolsistas de Iniciação científica CHS- 10h	6	R\$ 729,00	R\$ 4.374,00
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 306.638,49
<b>MATERIAL DE CONSUMO</b>			
Especificação	Quantidade 20 lâminas por caso (total=13500)	Valor unitário	Valor Total
Luvas de nitrila- cx com 50 unidades	20	R\$ 52,00	R\$ 1.040,00
Luvas de procedimentos - caixas com 50 unidades	40	R\$ 34,00	R\$ 1.360,00
Máscaras descartáveis - caixas com 50	30	R\$ 34,00	R\$ 1.020,00
Álcool etílico absoluto 99,3 (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 5 litros para cada 100 amostras ou secções de órgãos.	625	R\$ 24,00	R\$ 15.000,00
Álcool etílico absoluto 99,9 (estimado para a coloração de 15 lâminas por animal (900 animais) – 2 litros para cada 100 lâminas ou secções de órgãos.	270	R\$ 26,00	R\$ 7.020,00



Xilol (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 1 litro para cada 100 amostras ou secções de órgãos.	135	R\$ 26,15	R\$ 3.530,25
Xilol estimado para a coloração de 15 lâminas por animal (900 animais) – 1 litro para cada 100 lâminas ou secções de órgãos.	135	R\$ 24,00	R\$ 3.240,00
Parafina 1 kg (estimado para o processamento de 15 amostras por animal (900 animais) – 1,5 kg para cada 100 amostras ou secções de órgãos.	203	R\$ 58,00	R\$ 11.774,00
Hematoxilina em pós frasco com 25 gramas.	3	R\$ 500,00	R\$ 1.500,00
Sulfato de alumínio e potássio frasco 1000g	4	R\$ 55,00	R\$ 220,00
Óxido de mercúrio frasco 25g	3	R\$ 180,00	R\$ 540,00
Cassetes histológicos - pacotes com 500 cassetes	26	R\$ 90,66	R\$ 2.357,16
Caneta para marcação permanente resistente a solventes	8	R\$ 45,15	R\$ 361,20
Lamínulas- caixa 24x32mm (100 lamínulas)	90	R\$ 12,30	R\$ 1.107,00
Caixas de navalhas - caixa (50 navalhas)	25	R\$ 740,00	R\$ 18.500,00
Entellan/bálsamo para montagem de lâminas	20	R\$ 182,00	R\$ 3.640,00
Lâminas para microscopia - caixa com 50 unidades	270	R\$ 8,16	R\$ 2.203,20
Kit para extração de DNA	1	R\$ 3.200,00	R\$ 3.200,00
Anticorpos	3	R\$ 1.800,00	R\$ 5.400,00
Kit para extração de RNA	1	R\$ 3.700,00	R\$ 3.700,00
Primers (pares)	12	R\$ 32,00	R\$ 384,00
Marcador de peso molecular 100 bp - 250 ul	1	R\$ 240,00	R\$ 240,00
Corante para ácidos nucleicos frasco com 25 ml	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00
Demais reagentes para patologia molecular (agarose, sais, TBE)	6	R\$ 260,00	R\$ 1.560,00
Brometo de etideo frasco com 10 ml	2	R\$ 220,00	R\$ 440,00
Sais para solução tampão - frascos de 500 g	6	R\$ 80,00	R\$ 480,00
Ácido acético 1 frasco de 1 litro	5	R\$ 96,90	R\$ 484,50
Reagentes para as colorações especiais/histoquímicas	7	R\$ 350,00	R\$ 2.450,00
Eosina frasco de 100 g	4	R\$ 184,41	R\$ 737,64
Bateria de coloração (cubas para os álcoois e demais soluções)	1	R\$ 2.256,00	R\$ 2.256,00
Bandeja plástica para leitura de lâminas	20	R\$ 21,00	R\$ 420,00
Pacote de folhas de papel A4:	25	R\$ 80,00	R\$ 2.000,00
Tinta preta para impressora:	12	R\$ 180,00	R\$ 2.160,00
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 100.504,95



<b>MATERIAL PERMANENTE</b>			
Microscópio biocular para exame das lâminas histopatológicas	1	R\$ 26.693,00	R\$ 26.693,00
Microscópio biocular para histopatologia com câmera	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
Capela para manipular os reagentes químicos	1	R\$ 16.300,00	R\$ 16.300,00
Micrótomo para microtomia	1	R\$ 29.981,00	R\$ 29.981,00
Fechaduras eletrônicas	2	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00
Dispensador de parafina para inclusão de amostras histológicas	1	R\$ 63.785,00	R\$ 63.785,00
Armário para armazenamentos de reagentes	2	R\$ 4.000,00	R\$ 8.000,00
Banho maria histológico	1	R\$ 2.592,00	R\$ 2.592,00
Porta pinças aquecido	1	R\$ 1.192,00	R\$ 1.192,00
Pinça Adson Brown	3	R\$ 30,32	R\$ 90,96
Caixa porta lâminas	20	R\$ 11,95	R\$ 239,00
Molde para inclusão em aço (37x24x5mm)	20	R\$ 49,00	R\$ 980,00
Geladeira para reagentes	1	R\$ 1.290,00	R\$ 1.290,00
Arquivo para lâminas histológicas	1	R\$ 3.341,00	R\$ 3.341,00
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 187.483,96
<b>SERVIÇOS DE TERCEIROS</b>			
Exames auxiliares para detecção de agentes infecciosos	50	R\$ 50,00	R\$ 2.500,00
Exame adicionais (10%) para detecção de agentes infecciosos	20	R\$ 50,00	R\$ 1.000,00
Sequenciamento genético	80	R\$ 32,00	R\$ 2.560,00
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 6.060,00
<b>SERVIÇOS DE TERCEIROS - manutenção de equipamentos</b>			
<u>Manutenção preventiva do histotécnico Leica (laboratório 205 do DCCV)</u>	1	R\$ 15.300,00	R\$ 15.300,00
<b>Subtotal: R\$</b>			R\$ 15.300,00
		<b>Total R\$</b>	R\$ 615.987,40
Taxas Resolução 10/95			



2% UFMG R\$			R\$ 13.999,71
5% UNIDADE R\$			R\$ 34.999,28
5% DCCV R\$			R\$ 34.999,28
<b>SUBTOTAL</b> R\$			R\$ 83.998,28
<b>TOTAL GERAL DO PROJETO</b> R\$			R\$ 699.985,68
<b>VALOR/CUSTO POR AMOSTRA</b> <b>AVALIADA</b> R\$			

\* Declaro que sou responsável única e exclusivamente pelo controle da soma de minha remuneração, retribuições e bolsas para que não exceda o maior valor recebido pelo funcionalismo público federal, nos termos do artigo 37, XI, da Constituição Federal.

Obs.: O equipamento para processamento automatizado dos tecidos está locado no laboratório de histopatologia do Setor de Patologia Animal do DCCV. Para evitar interrupções durante andamento do projeto incluímos manutenção preventiva. As demais atividades como a microtomia para confecção de lâminas e colorações especiais dos tecidos serão realizadas no MULTILAB. Para garantir a segurança das amostras e dados forma inseridos no orçamento para a compra, armários com chaves e fechaduras eletrônicas para uma das salas da unidade laboratorial de histopatologia do MULTILAB.

## 8. CRONOGRAMA COM A PROGRAMAÇÃO DE DESPESAS

Semestre	% do Orçamento	Valor
Primeiro 6 meses (aquisição de material permanente, aproximadamente 50% do material de consumo, um quarto do pagamento de bolsistas, um quarto dos serviços de terceiros e um quarto das despesas operacionais)	40%	R\$ 246.394,96
Do 6 ° ao 10 ° mês (aquisição de material permanente, aproximadamente 25% do material de consumo, do pagamento de bolsistas, um quarto dos serviços de terceiros e um quarto das despesas operacionais)	40%	R\$ 246.394,96
Do 10 ° ao 14 ° mês (aproximadamente 25% do material de consumo, 25% do pagamento de bolsistas, e o restante das despesas operacionais)	20%	R\$ 123.197,48



## 9. REFERÊNCIAS

- Abdul-Aziz T, Fletcher OJ. Hepatobiliary System. In: Abdul-Aziz T, Fletcher OJ, Barnes HJ, editors. Avian Histopathology, 4<sup>th</sup> ed. Madison: AAAP; 2016, p.356.
- Backer L.C., Grindem C.B., Corbett W.T. et al., Pet dogs as sentinels for environmental contamination. Science of the Total Environment. 274(1-3):161-9, 2001.
- Blakley B.R. Overview of lead poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blakley B.R. Overview of cooper poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blakley B.R. Overview of mercury poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Blanusa M, Juresa D. Lead, cadmium and mercury dietary intake in Croatia. Arh Hig Rada Toksikol 2001; 52: 229–237.
- Cahill-Morasco R. Overview of zinc poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Cantile C., Youssef S. Nervous System. In: Maxie MG, editor. Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.1, p.316-317.
- Cork SC. Iron storage diseases in birds. Avian Pathol., 29, 7-12, 2000.
- Craig LE, Dittmer KE, Thompson KG. Bones and Joints. In: Maxie MG, editor. Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.1, p.86-87.
- Cronmwell G.L. Overview of Iron Toxicity in Newborn Pigs In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.
- Cullen JM, Stalker MJ. Liver and Biliary System. In: Maxie MG, editor. Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016, vol.2, p.272, 333.
- Farrar W.P., Edwards J.F., Willard M.D. Pathology in a Dog Associated with Elevated Tissue Mercury Concentrations. J Vet Diagn Invest 1994; 6: 511-514
- Fine J.S. Iron poisoning. Current Problems in Pediatrics.30(3):71-90, 2000.
- Garland T. Overview of arsenic poisoning. In: Aiello, S.E., Moses, M.A., editors. Merck Veterinary Manual. 11th edition. Kenilworth, NJ: Merck & Co. 2016.



Gava A. 2001. Intoxicação por chumbo. In: Riet-Correa F, Schield AL, Méndez MC, Lemos RAA (ed.). Doença de Rminantes e Equinos. Vol. 1. São Paulo: Varela, p.193-196.

Guedes R.M.C., Brown C.C., Siqueira J.L., et al. Sistema Digestório. In: Santos R.L. & Alessi A.C. Patologia Veterinária. 2nd edition. Rio de Janeiro, RJ: Roca. 2016.

Govind P. & Madhuri S. Heavy Metals Causing Toxicity in Animals and Fishes. Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences. 2(2):17-23, 2014.

Hatje V., Pedreira R.M.A., Rezende C.E., et al. The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide. Scientific Reports. 7(1):10706, 2017.

Khan, KNM, Hard GC, Li X, Alden CL. Urinary System In: Fundamentals of Toxicology Pathology. 3. ed. London. Academic Press., 2018 Chap. 11, p. 213-272.

Kodama Y., Matsuno K., Kawamoto T., et al. Chronic health effects of orally administered cadmium in dogs. Journal of Environmental Science and Health. Part A: Environmental Science and Engineering and Toxicology, 27(1):165-198, 1992.

Kossoff D., Dubbin W.E., Alfredsson M., et al. Mine tailings dams: characteristics, failure, environmental impacts, and remediation. Applied Geochemistry. 51:229-245, 2014.

Lemos RAA, Driemeier D, Guimarães EB, Dutra IS, Barros CSL. Lead poisoning in cattle grazing pasture contaminated by industrial waste. Vet. Human Toxicol., 46, p.326-328, 2004.

Luna LG. Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill. 1968. 258p.

Mazeo R, Clotilde EMP, Cappellaro CEM, Portugal MASC, Giovanardi AA. Ocorrência de saturnismo no estado de São Paulo.

Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 28, 1:75-77, 2009.

Pokras, M.A., Kneeland M.R. Lead poisoning: using transdisciplinary approaches to solve an ancient problem. EcoHealth. 5(3):379-85, 2008.

Plumlee K.H. Metais e outros compostos inorgânicos. In: Smith B.P., editor. Medicina Interna de Grandes Animais. 3<sup>rd</sup> edição. Manole: São Paulo. 2002.

Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C. Veterinary Medicine. 9th edition. Baillière Tindall; USA. 2000.

Siow J.W. Zinc toxicosis in a dog secondary to prolonged zinc oxide ingestion. Open Vet J 2018; 8: 458-462.



Siu ER, Mruk DD, Porto CS, Cheng CY. Cadmium-induced testicular injury. Toxicology and Applied Pharmacology. 238; p.240-249 2009.

Srebocan E, Srebocan V, Pompe-Gotal J. Cadmium sources and contamination for domestic animals. Veterin Arh 1991; 61: 207–215.

Summers BA, Cummings JF, De Lahunta A. 1995. Veterinary Neuropathology. St. Louis: Mosby. 537p.

Van Toor A.J., Van Der Voet G.B., Ellen G., et al. Aluminium intoxication in a dog. Vet Q 1990; 12: 238– 240.

Belo Horizonte, 24 de setembro de 2020.

*Roselene Ecco*

---

Profa. Roselene Ecco  
Coordenadora do projeto

