

3.4. ANÁLISES POR CROMATOGRAFIA GASOSA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS (GC-MS E GC-MS/MS)

As análises dos compostos orgânicos serão realizadas em um cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B). O injetor será operado no modo *splitless*, numa temperatura entre 250 °C - 270 °C, durante 1 a 2 min. Será utilizada uma coluna 5% fenil-polidimetil-siloxilana, DB-5MS Agilent (30 m x 250 µm x 0,25 µm), e fluxo de hélio (pureza de 99,999 %) variando entre 1,2 e 1,5 mL min⁻¹. O programa de temperatura do forno inicia em 80 °C seguido de aquecimento a uma taxa variando entre 20 e 30 °C min⁻¹ até 150 °C – 160 °C; aumento para 210 °C a uma taxa de 10 °C min⁻¹ e patamar de 4 min; aumento para 240 °C a uma taxa de 15 °C min⁻¹; aumento para 280 °C a uma taxa de 10 °C min⁻¹ e patamar de 10 min. O espectrômetro de massas será operado no modo de impacto de elétrons (EI) com energia de 70 eV e modo positivo. A temperatura da fonte de íons será 200 °C e a temperatura da interface de 300 °C. Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.⁶

3.5. ANÁLISES POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS (UHPLC-HRMS E UHPLC-2D-MS/MS)

3.5.1. Análises Target (UHPLC-2D-MS/MS)

Da lista dos compostos orgânicos preconizados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, 21 deles serão analisados por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a um espectrômetro de massas do tipo triplo quadrupolo, conforme especificado no Anexo 1, com preparo de amostras por extração em fase sólida (*Solid Phase Extraction* - SPE) *online* ou injeção direta (DIn – *Direct Infusion*). Maiores detalhes sobre as condições a serem empregadas na extração SPE são fornecidos no item 3.3.1 da presente proposta.

O equipamento empregado, comprovadamente capaz de realizar a determinação de tais compostos, será o cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *online* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro. Esse equipamento foi um dos dois equipamentos que demonstraram capacidade analítica para análise direta de amostras de água exigidos no Pregão SABESP 00.178/19.

3.5.2. Análises Untarget (UHPLC-HRMS)

Com a evolução dos espectrômetros de massas de alta resolução (HRMS) nas últimas décadas e seu acoplamento com técnicas de separação como a cromatografia líquida (LC), surgiu a opção de detectar centenas de contaminantes e seus produtos de degradação, utilizando uma abordagem *untarget* (i.e., global, sem a pré-seleção de compostos alvo).¹¹ As análises *untarget* podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, que permite ampliar a gama de contaminantes detectados nas amostras e identificar produtos de degradação, poluentes emergentes ou compostos atípicos, não incluídos nas listas de contaminantes dos órgãos reguladores, que venham a ocorrer nas amostras em estudo.^{14,15}

Assim, no presente projeto propõe-se aplicar um método *untarget* para triagem de compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimento coletadas em localidades atingidas pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão. Com isso, busca-se investigar a possível presença de outros compostos, não regulamentados, porém que podem ser relevantes para avaliar o impacto do rompimento da barragem (e.g., produtos de transformação de contaminantes, poluentes emergentes, outros compostos orgânicos não previstos).

3.6. TRATAMENTO DOS DADOS

Antes da análise dos dados faz-se necessária seu pré-processamento. Os mais comuns para análises cromatográficas são deconvolução dos sinais, filtragem de ruído, detecção e alinhamento de picos, correção da linha de base e preenchimento de lacunas. Outras etapas incluem centralização, dimensionamento e transformação de dados que são utilizadas para minimizar os erros experimentais. Após essas etapas de pré-processamento e pré-tratamento dos dados são realizadas as análises estatísticas, que pode ser univariadas e multivariadas. De forma geral, as análises *target* usam uma abordagem univariada e as análises *untarget* uma abordagem multivariada.

3.6.1. Análises Target

Os métodos desenvolvidos serão validados segundo as normas preconizadas no guia de validação do INMETRO⁶ com o objetivo de verificar o desempenho para as condições nas quais estão sendo propostos. O processo de validação assegura a qualidade da análise realizada e gera informações confiáveis e interpretáveis sobre as amostras. Os ensaios de validação serão realizados por meio do uso de padrões.

A validação será demonstrada por meio da determinação de alguns parâmetros analíticos, denominados figuras de mérito. Neste projeto, os seguintes parâmetros serão considerados: seletividade, linearidade, e faixa linear de trabalho, sensibilidade, precisão, recuperação, limite de detecção e limite de quantificação.^{6,16,17} Os parâmetros de desempenho devem atender aos limites regulamentados pelo CONAMA.

As curvas analíticas serão construídas e analisadas pelo método dos mínimos quadrados ordinários. As premissas de normalidade, homocedasticidade e independência dos resíduos serão verificadas pelos testes de Ryan-Joiner, Brown-Forsythe e Durbin-Watson, respectivamente.¹⁸ O ajuste do modelo será averiguado pela análise de variância (ANOVA). O desempenho dos métodos validados será acompanhado ao longo do projeto por meio de cartas de controle.

3.6.2. Análises *Untarget*

A grande quantidade de dados gerados nas análises *untarget* requer a implementação de tratamento dos dados pós-aquisição, antes da etapa de identificação. Nessa etapa, os dados serão processados usando o *software* do equipamento (Xcalibur). A saída do *software* será importada para ambiente Matlab para realização das análises quimiométricas (análises multivariadas). O uso da quimiometria permite reconhecer padrões e similaridades em dados altamente complexos.¹⁹ Os padrões são identificados nos resultados e depois podem ser classificados com base na similaridade entre as amostras. Estes podem ser usados para identificar perfis de distribuição de um composto, bem como destacar o grau de contaminação em uma determinada área. Para aplicar as ferramentas quimiométricas, os dados serão organizados na forma de matriz e pré-processados.

Após o pré-processamento, os dados serão avaliados empregando métodos de análise não-supervisionados, como Análise de Componentes Principais (PCA) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*). Os resultados da PCA serão apresentados por meio dos gráficos de *scores*, que mostram as relações entre as amostras e gráfico de *loadings* (pesos) que indicam as relações entre as variáveis. A análise desses gráficos permite identificar similaridades entre as amostras, uma vez que amostras similares formam agrupamentos, e caracterizar compostos que são responsáveis pelos agrupamentos e separações das amostras. Os resultados obtidos nas análises *target* e *untarget* permitirão obter um perfil de distribuição química dos compostos analisados/ encontrados na região amostrada e avaliar essa distribuição em função do tempo.

4. PRODUTOS

Os produtos a serem entregues para o CTC-UFMG são:

- a) Relatório de validação para cada analito, previamente ao relatório com os resultados das análises das amostras;
- b) 11 relatórios a serem apresentados no período de execução da proposta, com frequência mensal, constando os resultados das análises das amostras;
- c) Relatório final completo, constando: (a) avaliação e discussão dos resultados das determinações de compostos obtidos, com relação aos dados de georreferenciamento e às Normas 357 e 454 do CONAMA; (b) comparação com dados de estudos anteriores realizados na mesma área, no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG; (c) comparação com trabalhos anteriores realizados pelas partes envolvidas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública



5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida N° 17 e 19/2020, o cronograma de execução da proposta tem prazo máximo de treze meses. O cronograma de execução é apresentado na Tabela 1. Deve-se esclarecer que é muito provável que dentro do prazo estipulado de treze meses de execução da proposta, os dois primeiros meses serão dedicados às tarefas de treinamento da equipe de trabalho, elaboração de Instruções de Trabalho (ITs), aquisição de consumíveis para a realização das análises e reunião com o coordenador geral do Centro de Referência Ambiental (CRA) para definições de uso das instalações do Laboratório.

Tabela 1. Cronograma de execução das atividades experimentais do projeto, divididas em treze meses.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com o coordenador geral do CRA													
Entrega e armazenamento das amostras coletadas													
Aquisição de materiais consumíveis para a realização das análises													
Treinamento nos equipamentos e elaboração de Instruções de Trabalho (ITs)													
Ajuste das condições de preparo de amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais													
Início das análises de amostras coletadas													
Avaliação preliminar comparativa entre as técnicas de ultrassom e extração acelerada por solvente													



Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Validação dos métodos e avaliação dos parâmetros de mérito													
Relatório de validação													
Análise das amostras													
Relatório parcial com os resultados obtidos													
Tratamento dos dados aplicando-se ferramentas quimiométricas													
Relatório final com todas as atividades envolvidas no subprojeto, resultados obtidos, discussões e conclusões, o qual deverá conter o mapa amostral com o perfil de distribuição dos compostos orgânicos nas águas subterrâneas georreferenciadas da Bacia do Rio Paraopeba													



6. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, conseqüentemente, do grande volume de dados que será gerado, dimensionou-se a equipe para que todo o trabalho seja cumprido no prazo (Tabela 2). Deve-se enfatizar que os pesquisadores que constituem a equipe têm grande experiência com os temas envolvidos na proposta, como pode ser verificado nos respectivos CV Lattes. Isso garante que a equipe tem muita experiência e, deste modo, está totalmente preparada para lidar com os problemas que certamente surgirão no transcorrer dos trabalhos. De forma resumida, os pesquisadores são especialistas nas seguintes áreas: Rodinei Augusti e Adriana Nori de Macedo (espectrometria de massas), Helvécio Costa Menezes (cromatografia gasosa e análises ambientais), Ricardo Mathias Orlando (cromatografia líquida, extração em fase sólida e análises ambientais) e Mariana Ramos de Almeida (tratamento de dados e quimiometria).



Tabela 2. Equipe de trabalho do projeto.

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
Prof. Dr. RodineiAugusti (http://lattes.cnpq.br/3784094744916006)	P1	Coordenação da proposta e das compras, contratação de serviços de terceiros, elaboração de protocolos, elaboração de relatórios, instalação do equipamento UHPLC-HRMS, treinamento da equipe, análise no modo <i>full scan</i> para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise <i>untarget</i> das amostras para detecção dos compostos não contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Produzir informações sobre o subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e receber demandas externas.	4
Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando (http://lattes.cnpq.br/8138054200128314)	P2	Treinamento de equipe, elaboração de relatórios, instalação do equipamento de UHPLC-2D-MS/MS (bidimensional de alta sensibilidade), treinamento da equipe, análise das amostras para determinação quantitativa dos compostos das Resoluções CONAMA 357 e 454.	4
Prof. Dr. Helvécio Costa Menezes (http://lattes.cnpq.br/8501096347724709)	P2	Coordenação de compras, elaboração de relatórios, instalação do equipamento de GC-MS/MS de alta sensibilidade. Orientação para implementar e executar os protocolos de análise, acompanhamento das determinações quantitativas das amostras, avaliação e discussão dos resultados obtidos. Acompanhamento da equipe, análise das amostras para determinação quantitativa dos compostos das Resoluções CONAMA 357 e 454.	2
Profa. Dra. Mariana Ramos de Almeida (http://lattes.cnpq.br/6690913086860156)	P2	Coordenação de compras, treinamento no equipamento de GC-MS/MS, preparo e análise das amostras para determinação quantitativa dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, elaboração de relatórios, tratamento dos dados obtidos pelas análises <i>target</i> e <i>untarget</i> ,	4



Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
		aplicação das ferramentas quimiométricas.	
Profa. Dra. Adriana Nori de Macedo (http://lattes.cnpq.br/1346159798306897)	P2	Acompanhamento da instalação do equipamento de UHPLC-HRMS (alta resolução), criação de protocolos de utilização e manutenção do UHPLC-HRMS, treinamento da equipe que fará uso desse equipamento, desenvolvimento do método a ser utilizado nas análises de varredura das amostras para detecção dos compostos não contemplados na lista das Resoluções CONAMA 357 e 454, acompanhamento dessas análises e do processamento de dados envolvido.	4
Dra. Cyntia Cabral Ribeiro (http://lattes.cnpq.br/6380243529395782)	P2	Planejamento, organização e execução do desenvolvimento e validações dos métodos analíticos empregando LC-2D-MS/MS, LC-HR-MS/MS e GC-MS/MS além das análise das amostras para determinação quantitativa e/ou varredura dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	35
Msc. Millena Christie Ferreira Avelar (http://lattes.cnpq.br/8190355591231615)	P5	Recebimento das amostras, preparo de soluções, calibração de equipamentos, preparo das amostras de água superficial e sedimento. Implantação e validação de métodos target e untarget para a detecção dos compostos orgânicos. Treinamento nos equipamentos de UHPLC-HRMS, UHPLC-2D-MS/MS e GC-MS/MS, análise das amostras para determinação quantitativa e/ou varredura dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	20



Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
Msc. Juliana Almeida Baratta (http://lattes.cnpq.br/5701065454270734)	P5	Montar protocolos de rastreabilidade das amostras. Produzir informações e conteúdos sobre o subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho. Tratamento, compilação dos dados e elaboração de relatórios. Realizar análise de amostras e dar apoio no desenvolvimento dos métodos analíticos especialmente na elaboração dos documentos de análise.	35
Marina Caneschi de Freitas (http://lattes.cnpq.br/4981845613241792)Msc.	P5	Recebimento das amostras, preparo de soluções, calibração de equipamentos, preparo das amostras de água superficial e sedimento por CF-SPME. Implantação e validação de métodos <i>target</i> para a detecção dos compostos orgânicos voláteis. Treinamento no equipamento GC-MS/MS, análise das amostras para determinação quantitativa e/ou varredura dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Adequação do laboratório às normas ISO 17.025.	8
José Messias Gomes (http://lattes.cnpq.br/9384120272737724)			10
Bel. Nathália de Oliveira Melo (http://lattes.cnpq.br/2425672336077941)	P6	Recebimento das amostras, limpeza de frascos, lavagem de materiais, preparo de soluções, calibração de equipamentos, etiquetagem de frascos, preparo das amostras de água superficial e sedimento. Treinamento nos equipamentos de UHPLC-HRMS, UHPLC-2D-MS/MS e GC-MS/MS, análise das amostras para determinação quantitativa e/ou varredura	20



Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
Bel. Júlia Célia Lima Gomes (http://lattes.cnpq.br/6093575709375190)		dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	



7. ORÇAMENTOS

A equipe de professores desse projeto é composta por especialistas nas diferentes técnicas instrumentais (cromatografias líquida e gasosa, além de espectrometria de massas), técnicas de preparo de amostras (extração em fase sólida, microextração em fase sólida e extração sólido-líquido) e validação e tratamento estatístico de dados. Esse conhecimento faz com que esse grupo de professores consiga estimar com bastante confiança a demanda de trabalho e de recursos que despenderá esse projeto. Além de todos os professores-doutores, uma maior, e ainda mais qualificada equipe técnica, precisará atuar para atender à grande demanda, equipe essa que garantirá a qualidade e confiabilidade das análises. A equipe de execução da presente proposta é composta por:

- ✓ Uma doutora farmacêutica na área de cromatografia e preparo de amostras (Cyntia Cabral Ribeiro), com experiência profissional em laboratório acreditado na norma ISO 17.025 e que trabalhou como responsável técnico em uma rotina de análise com demanda superior a 1.500 amostras/dia;
- ✓ Uma mestre farmacêutica na área de qualidade (Juliana Almeida Baratta), com experiência profissional em garantia da qualidade em laboratórios certificados com ISO 17.025 e membro pertencente à Rede Metrológica de Minas Gerais;
- ✓ Três mestres em Química Analítica (Millena Christie Ferreira Avelar, José Messias Gomes e Marina Caneschi de Freitas) e dois bacharéis em Química Tecnológica (Júlia Célia Lima Gomes e Nathália de Oliveira Melo), todos com experiência acadêmica em preparo de amostras, cromatografia e espectrometria de massas. Essas duas últimas terão um papel fundamental, pois atuarão no apoio em todas as etapas das análises desenvolvidas no laboratório. O orçamento consolidado detalhado previsto para todos os compostos listados no Anexo 1 está descrito na Tabela 5.



Tabela 3. Despesas com recursos humanos.

Integrante da equipe	Carga Horária Semanal (horas)	Quantidade de Meses	Valor da Bolsa Mensal (R\$)	Valor Total da Bolsa (R\$)
Prof. Dr. Rodinei Augusti	4	13	4.933,39	64.134,07
Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando*	4	10,5	4.686,72	49.210,56
Prof. Dr. Helvécio Costa Menezes	2	13	2.343,36	30.463,68
Profa. Dra. Mariana Ramos de Almeida*	4	11,5	4.686,72	53.897,28
Profa. Dra. Adriana Nori de Macedo	4	13	4.686,72	60.927,36
Dra. Cyntia Cabral Ribeiro	35	13	8.201,75	106.622,75
MSc. Millena Christie Ferreira Avelar	20	13	3.946,71	51.307,23
MSc. Juliana Almeida Baratta	35	13	6.906,74	89.787,65
MSc. Marina Caneschi de Freitas	8	7	1.578,68	11.050,76
MSc. José Messias Gomes	10	13	1.973,35	25.653,62
BSc. Nathália de Oliveira Melo	20	13	3.700,04	48.100,52
BSc. Júlia Célia Lima Gomes	20	13	3.700,04	48.100,52
Total				639.256,00

Pesquisadores que compõem outras equipes e com cargas horárias que poderiam exceder o máximo de 8 horas semanais e, por esse motivo, tiveram o número de bolsas reduzido. Os demais participantes não apresentam problemas em relação à carga horária máxima permitida.



Tabela 4. Materiais de consumo e despesas com serviços de terceiros para o desenvolvimento experimental do projeto.

Item	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Descrição
Seringas de 3 mL	10 caixas com 100 unidades cada	40,00	400,00	Filtração das amostras de água superficial e sedimento
Seringas de 1 mL	10 caixas com 100 unidades cada	40,00	400,00	Filtração das amostras de água superficial e sedimento
Filtros de 0,45 µm	600 unidades	5,00	3.000,00	Filtração das amostras de água superficial e sedimento
Luvas nitrílicas	20 caixas	35,90	718,00	Manipulação de frascos e soluções em laboratório
Reagentes auxiliares: ácido fórmico, hidróxido de amônio, ácido acético	1 L de cada	500,00	1.500,00	Preservante para as amostras, solventes e reagentes para preparo de fase móvel para UHPLC
Micropipetas de volumes variados ^a	6	500,00	3.000,00	Preparação das soluções dos padrões
Ponteiras para micropipetas	10 pacotes com 1000 unidades cada	50,00	500,00	Preparação das soluções dos padrões



Item	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Descrição
Padrões analíticos dos compostos das listas das Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) que serão quantificados por cromatografia a líquido	10	700,00	7.000,00	Análise dos compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 por cromatografia líquida
Padrões analíticos dos compostos das listas das Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) que serão quantificados por cromatografia a gás	30	400,00	12.000,00	Análise dos compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 por cromatografia gasosa
Contratação de laboratórios externos acreditados para realizar análises comprobatórias ^b	60 amostras	750,00	45.000,00	Realização de análises por laboratórios acreditados para verificar a consistência das análises realizadas no CRA
Serviços de calibração	2	1.000,00	2.000,00	Realização de calibração de pipetas e balança analítica por laboratórios credenciados pela RBC
Participação em ensaios de proficiência	3	1.000,00	3.000,00	Avaliação do desempenho do laboratório nas análises realizadas
Materiais de referência para sedimentos	2	1.000,00	2.000,00	Avaliação do desempenho do laboratório nas análises realizadas e manutenção da rastreabilidade



Item	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Descrição
				metrológica
Colunas de cromatografia gasosa	3	4.825,00	14.475,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Colunas de SPE online para análise por UPLC-2D-MS/MS	3	5.000,00	15.000,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Cartuchos de extração em fase sólida para análises por GC-MS/MS	30 caixas com 30 unidades cada	494,07	14.822,10	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Filtro de seringa de PVDF (0,22 µm)	8 pacotes com 100 unidades cada	424,79	3.398,32	Filtração das amostras de água superficial e sedimento
Filtro de seringa de PTFE (0,22 µm)	10 pacotes com 100 unidades cada	285,85	2.858,5	Filtração das amostras de água superficial e sedimento
Acetonitrila grau LC	15 frascos de 4 L	356,00	5.340,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Metanol grau LC	3 frascos de 20 L	3.192,00	9.576,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento



Item	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Descrição
Acetona grau LC	1 frasco de 6 L	1.700,00	1.700,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Tetrahidrofurano grau LC	1 frasco de 2,5 L	891,00	891,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Acetato de etila grau LC	2 frascos de 4 L	2.000,00	4.000,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Cloreto de metileno grau LC	1 frasco de 6 L	1.639,00	1.639,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Gás Hélio 5.0	10 cilindros	1.800,00	18.000,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Gás Nitrogênio	2 cilindros	1.200,00	2.400,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
TOTAL		174.617,92		

^a Itens duráveis que serão utilizados em outros projetos associados aos equipamentos e laboratórios; ^b Previsão de um adicional de 10% no número de testes a serem realizados, o qual poderá ser utilizado para reanálise das amostras.



Tabela 5. Orçamento consolidado do projeto considerando as taxas administrativas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Instituto de Ciências Exatas (ICEx), e Departamento de Química (DQ).

Descrição	Valor (R\$)
Material de consumo	174.617,92
Bolsas/ recursos humanos	639.256,00
Sub-total 1	813.873,92
Taxa UFMG (2%)	18.497,13
Taxa ICEX (2%)	18.497,13
Taxa DQ (8%)	73.988,54
Sub-total 2	110.982,81
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	922.811,27



8. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

Nome: Rodinei Augusti

Nível da Bolsa: P1 (Professor Pesquisador/ Extensionista Sênior)

1. Introdução

O trabalho do bolsista será em jornada de 4 (quatro) horas semanais de atividades de acordo com cronograma, tendo a função de coordenar a proposta.

2. Objetivos

- ✓ Coordenar os trabalhos de toda equipe técnica, sendo responsável pelos resultados oriundos das análises;
- ✓ Ser responsável pela elaboração dos relatórios técnicos;
- ✓ Organizar reuniões entre os membros da equipe visando o bom andamento dos trabalhos.
- ✓ Produzir informações sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e receber demandas externas.

3. Metodologia Resumida

A coordenação da presente proposta será conduzida de modo através de um acompanhamento diário das atividades do laboratório, bem como de reuniões semanais, quando os resultados obtidos e as dificuldades enfrentadas serão expostos e discutidos.

4. Cronograma de Atividades

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Coordenação dos trabalhos da equipe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Validação dos ensaios			x	x	x								
Discussões com os membros da equipe técnica		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Ricardo Mathias Orlando

Nível da Bolsa: P2 (Professor Pesquisador/ Extensionista Doutor)

1. Introdução

O Professor Pesquisador terá participação em todas as etapas técnicas e científicas do subprojeto incluindo: a elaboração do plano de otimização dos parâmetros instrumentais de análise; plano de otimização das técnicas de preparo de amostras em especial a extração em fase sólida e ultrassom. Também irá trabalhar na supervisão e coordenação dos trabalhos dos bolsistas, interpretação dos resultados obtidos de otimização, validação e análise das amostras além da elaboração dos relatórios.

2. Objetivos

- ✓ Orientar os trabalhos da equipe técnica desde o preparo das soluções de padrões, preparo de amostras fortificadas, validação dos métodos analíticos, coleta, recebimento, armazenamento e análise das amostras coletadas;
- ✓ Contribuir na elaboração dos relatórios técnicos solicitados pelo comitê técnico científico;
- ✓ Contribuir no gerenciamento dos recursos disponíveis (humanos, técnicos e financeiros) buscando manter a segurança do laboratório, o rigor analítico e a agilidade no cumprimento das etapas do projeto;
- ✓ Participar, quando solicitado, das reuniões e audiências para dar quaisquer esclarecimentos adicionais;
- ✓ Realizar avaliações e discussões científicas semanais com a equipe técnica do subprojeto visando contribuir com o mais profundo e atualizado conhecimento analítico disponível.

3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), emprego da extração em fase sólida (SPE) *on-line* (segunda dimensão) (analitos *target*) com o modo UPLC-2D-MS/MS, além da SPE-*off-line* com cartuchos descartáveis tanto para as técnicas de GC-MS/MS (analitos *target*) como para a LC-HRMS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida como: volume de amostra, tipo de sorvente, pH, solvente de



elução, etc serão avaliados e otimizados para maximizar a resposta analítica e eliminar interferentes. Parâmetros para a extração dos analitos das amostras de sedimento como: tempo, potencial e solventes serão otimizados para o ultrassom ou para o sistema de extração acelerada serão otimizados. Parâmetros dos equipamentos como: fase móvel, gradiente, modo positivo, negativo, ESI *versus* APCI, voltagem do capilar, voltagem do cone, etc também serão otimizados. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas tripla quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-Exactive Orbitrap (Thermo Scientific). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.

4. Cronograma de Atividades

O trabalho do Professor Pesquisador será em jornada de 4 (quatro) horas semanais de acordo com cronograma a seguir.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Orientação da equipe técnica nas etapas básicas do projeto (preparo de soluções, elaboração e aplicação de cartas controle, etc)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Orientação da equipe técnica e avaliação dos resultados da otimização das condições de SPE <i>off-line</i> , SPE <i>on-line</i> , injeção	x	x	x	x	x								



Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
direta, e extração por ultrassom e acelerada por solvente													
Orientação da equipe técnica e avaliação dos resultados da otimização das condições instrumentais (LC-MS/MS e GC-MS/MS)			x	x	x								
Orientação da equipe técnica e avaliação dos resultados de validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO					x	x	x						
Orientação da equipe técnica na etapa de recebimento de amostras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Orientação da equipe técnica na etapa de análise das amostras					x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos e incertezas									x	x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Helvécio Costa Menezes

Nível da Bolsa: P2 (Professor Pesquisador/Extensionista Doutor)

1. Introdução

O trabalho do bolsista será em jornada de 2 (duas) horas semanais de atividades de acordo com cronograma.

2. Objetivos

- ✓ Supervisionar compras;
- ✓ Acompanhar instalação e operação do equipamento GC-MS/MS;
- ✓ Orientar as etapas de otimização das condições para extração e análise dos compostos orgânicos (*target*) por SPE e HS;
- ✓ Supervisionar a validação dos métodos GC-MS/MS para os compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454;
- ✓ Supervisionar as análises das amostras para os compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454;
- ✓ Orientar no tratamento dos dados;
- ✓ Supervisionar a elaboração dos relatórios parciais e final.

3. Metodologia Resumida

As orientações e supervisões serão feitas mediante reuniões periódicas ou de acordo com eventuais necessidades. Os horários das reuniões periódicas serão predefinidos com a equipe. Os métodos GC-MS/MS que serão implementados para análise dos compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Instalação e treinamentos nos equipamentos	x	x	x	x									
Compras			x	x	x	x	x	x					
Otimização das condições da extração SPE		x	x										
Otimização as condições do GC-MS/MS		x	x	x	x								
Validação do método SPE-GC-MS/MS e HS-GC-MS/MS			x	x	x	x							
Análise das amostras							x	x	x	x	x	x	
Tratamento dos dados									x	x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Mariana Ramos de Almeida

Nível da Bolsa: P2 (Professor Pesquisador/Extensionista Doutor)

1. Introdução

A bolsista estará envolvida na coordenação de compras, treinamento no equipamento GC-MS/MS, no preparo e análise das amostras de água superficial e sedimentos para determinação quantitativa dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454; no planejamento e otimização das condições de preparo de amostra dos sedimentos; na validação dos métodos; no tratamento dos dados obtidos pelas análises *target* e *untarget*, aplicação das ferramentas quimiométricas. e elaboração dos relatórios parciais e de validação.

2. Objetivos

- ✓ Aquisição de materiais consumíveis para a realização das análises;
- ✓ Elaborar Instruções de Trabalho (IT);
- ✓ Conduzir planejamentos experimentais para otimizar as condições de preparo de amostras das águas superficiais e dos sedimentos;
- ✓ Criar planilha de validação para os métodos (*target*) GC-MS/MS e LC-2D-MS/MS para determinação quantitativa dos compostos contemplados na Resolução CONAMA 357 e 454 segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e de sedimento para determinação quantitativa dos compostos contemplados neste projeto para a Resolução CONAMA 357 e 454 empregando GC-MS/MS;
- ✓ Realizar os tratamentos estatísticos e cálculos para propagação de incertezas para os analitos *target*;
- ✓ Fazer o tratamento dos dados das análises *untarget* empregando estratégias quimiométricas para identificação dos compostos orgânicos contemplados na Resolução CONAMA 357 e 454 e outros nas amostras de água superficial e de sedimento.
- ✓ Elaborar relatórios de validação;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.



3. Metodologia Resumida

As análises dos compostos orgânicos contemplados na Resolução CONAMA 357 e 454 e presentes nas amostras de água superficial e de sedimentos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-Exactive Orbitrap (Thermo Scientific).

Para a extração dos analitos das águas superficiais serão abordadas as extrações por SPE (*Solid Phase Extraction*) e SPME (*Solid Phase Microextraction*). A otimização dos parâmetros de extração, como volume de amostra, tipo e volume do solvente de eluição, pH da amostra e adição de sais será feita empregando métodos estatísticos de planejamento de experimentos do tipo fatorial completo e fracionário. A aplicação do planejamento experimental permitirá obter as melhores condições de extração para os analitos a serem analisados.

Para o preparo das amostras dos sedimentos duas técnicas serão avaliadas, a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente, será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual técnica apresenta melhor desempenho. Após a escolha da técnica, métodos de planejamento de experimentos serão empregados para otimizar as condições de extração.

Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado no guia de validação do INMETRO. Para as análises *untarget*, a grande quantidade de dados gerados requer a implementação de tratamento dos dados pós-aquisição, antes da etapa de identificação. Nessa etapa, os dados serão processados usando o *software* do equipamento (Xcalibur), e posteriormente serão realizadas análises quimiométricas (análises multivariadas).



4. Cronograma de Atividades

Atividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aquisição de materiais consumíveis para a realização das análises	x	x											
Elaboração de Instruções de Trabalho (ITs)	x	x											
Planejamento e otimização das condições de preparo de amostras das águas superficiais e dos sedimentos		x	x										
Validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO		x	x										
Análise das amostras de água superficial e de sedimentos por GC-MS/MS				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tratamentos estatísticos das análises <i>target</i> e <i>untarget</i>										x	x	x	x
Elaboração de relatórios de validação			x	x									
Elaboração de relatórios parciais						x	x						
Supervisão dos bolsistas P6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Adriana Nori de Macedo

Nível da Bolsa: P2 (Professor Pesquisador/ Extensionista Doutor).

1. Introdução

A bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que a bolsista será envolvida incluem: treinamento nos equipamentos e elaboração de Instruções de Trabalho (ITs), ajuste das condições de preparo de amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais, validação dos métodos, preparo e análise das amostras, tratamento estatístico e elaboração de relatórios.

2. Objetivos

- ✓ Realizar treinamento no LC-HRMS e elaborar Instruções de Trabalho (ITs) para utilização, calibração e manutenção desse equipamento;
- ✓ Planejar e supervisionar o desenvolvimento dos métodos *untarget* para detecção de compostos não contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454;
- ✓ Acompanhar o preparo de amostras e as análises *untarget* por LC-HRMS das amostras envolvidas no estudo;
- ✓ Supervisionar o processamento dos dados adquiridos nessas análises e seu tratamento estatístico;
- ✓ Elaborar relatórios parciais e finais com os resultados obtidos.

3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), extração em fase sólida (SPE) *on-line* (analitos *target*) por UPLC-2D-MS/MS e SPE-*off-line* com cartuchos descartáveis para as técnicas de GC-MS (analitos *target*) e LC-HRMS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida serão avaliados e ajustados para maximizar a resposta analítica e evitar interferentes. O preparo das amostras de sedimento será avaliado utilizando extração por ultrassom e o sistema de extração acelerada, sendo os parâmetros da extração também otimizados para obter a melhor resposta analítica e evitar interferentes. Parâmetros dos instrumentais dos equipamentos de GC-MS, LC-



MS/MS e LC-HRMS também serão otimizados. Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO. Os resultados obtidos nas análises *target* serão submetidos a tratamento estatístico e cálculos para propagação de incerteza, enquanto dados das análises *untarget* serão processados para avaliar a possível presença de compostos não listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.

4. Cronograma de Atividades

O trabalho da bolsista será em jornada de 4 (quatro) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir.

Atividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Treinamento no LC-HRMS e elaboração de Instruções de Trabalho para operação,	x	x	x	x									
Planejamento e supervisão do desenvolvimento dos métodos <i>untarget</i>	x	x	x	x									
Acompanhamento do preparo de amostras e das análises <i>untarget</i> por LC-HRMS das amostras envolvidas no estudo		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Supervisão do processamento dos dados adquiridos nas análises <i>untarget</i> e tratamento estatístico		x	x	x	x	x	x	x	x				
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Cyntia Cabral Ribeiro

Nível da Bolsa: P2 (Professor Pesquisador/ Extensionista Doutor)

1. Introdução

O bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que o bolsista será envolvido são: otimização das condições instrumentais de análise e de preparo de amostra, validação dos métodos, análise das amostras, tratamento estatístico.

2. Objetivos

- ✓ Preparar soluções e amostras para as análises por GC-MS/MS, LC-MS/MS, LC-HR-MS/MS,;
- ✓ Otimizar as condições instrumentais de análise: condições cromatográficas, de ionização, fragmentação, *etc*;
- ✓ Otimizar as condições de preparo de amostras: para as amostras de águas superficiais otimizar os parâmetros de extração em fase sólida *off-line* com cartuchos descartáveis (volume de amostra, pH, adição de sais, solvente de eluição, *etc*); parâmetros de extração *on-line* para UPLC 2D (volume de amostra, solvente de limpeza, vazão, *etc*); para as amostras de sedimento otimizar as condições de extração por ultrassom e extração acelerada por solvente.
- ✓ Validar os métodos SPE-GC-MS/MS e LC-2D-MS/MS para os compostos orgânicos alvo (*target*) contemplados no projeto segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e sedimento para os compostos contemplados no projeto;
- ✓ Aplicar as amostras de água subterrânea estratégias varredura (*untarget*) empregando a técnica de SPE-LC-HR-MS/MS e ferramentas quimiométricas;
- ✓ Fazer tratamentos estatísticos e cálculos para propagação de incertezas para os analitos *target*;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.



3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), emprego da extração em fase sólida (SPE) *on-line* (segunda dimensão) (analitos *target*) com o modo UPLC-2D-MS/MS, além da *SPE-off-line* com cartuchos descartáveis tanto para as técnicas de GC-MS/MS (analitos *target*) como para a LC-HR-MS/MS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida como: volume de amostra, tipo de sorvente, pH, solvente de eluição, *etc* serão avaliados e otimizados para maximizar a resposta analítica e eliminar interferentes. Parâmetros para a extração dos analitos das amostras de sedimento como: tempo, potencial e solventes serão otimizados para o ultrassom ou para o sistema de extração acelerada serão otimizados. Parâmetros dos equipamentos como: fase móvel, gradiente, modo positivo, negativo, ESI *versus* APCI, voltagem do capilar, voltagem do cone, *etc* também serão otimizados. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-ExactiveOrbitrap (ThermoScientific). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

O trabalho do bolsista será em jornada de 35 (trinta e cinco) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparo de soluções, elaboração e aplicação de cartas controle	x	x	x	x	x	x							
Otimização das condições de SPE off-line, SPE on-line, injeção direta, e extração por ultrassom e acelerada por solvente	x	x	x	x									
Otimização das condições do LC-MS/MS e GC-MS/MS				x	x	x							
Validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO				x	x								
Recebimento de amostras		x	x	x	x	x							
Análise das amostras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos e incertezas											x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Millena Christie Ferreira Avelar

Nível da Bolsa: P5 (Professor Pesquisador/ Extensionista ou Técnico Mestre).

1. Introdução

O bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que o bolsista será envolvido são: otimização das condições instrumentais de análise e de preparo de amostra, validação dos métodos, análise das amostras, tratamento estatístico.

2. Objetivos

- ✓ Preparar soluções e amostras para as análises por GC-MS/MS, LC-MS/MS, LC-HR-MS/MS,;
- ✓ Otimizar as condições instrumentais de análise: condições cromatográficas, de ionização, fragmentação, *etc*;
- ✓ Otimizar as condições de preparo de amostras: para as amostras de águas superficiais otimizar os parâmetros de extração em fase sólida *off-line* com cartuchos descartáveis (volume de amostra, pH, adição de sais, solvente de eluição, *etc*); parâmetros de extração *on-line* para UPLC 2D (volume de amostra, solvente de limpeza, vazão, *etc*); para as amostras de sedimento otimizar as condições de extração por ultrassom e extração acelerada por solvente.
- ✓ Validar os métodos SPE-GC-MS/MS e LC-2D-MS/MS para os compostos orgânicos alvo (*target*) contemplados no projeto segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e sedimentopara os compostos contemplados no projeto;
- ✓ Aplicar as amostras de água subterrânea estratégias varredura (*untarget*) empregando a técnica de SPE-LC-HR-MS/MS e ferramentas quimiométricas;
- ✓ Fazer tratamentos estatísticos e cálculos para propagação de incertezas para os analitos *target*;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.



3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), emprego da extração em fase sólida (SPE) *on-line* (segunda dimensão) (analitos *target*) com o modo UPLC-2D-MS/MS, além da *SPE-off-line* com cartuchos descartáveis tanto para as técnicas de GC-MS/MS (analitos *target*) como para a LC-HR-MS/MS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida como: volume de amostra, tipo de sorvente, pH, solvente de eluição, *etc* serão avaliados e otimizados para maximizar a resposta analítica e eliminar interferentes. Parâmetros para a extração dos analitos das amostras de sedimento como: tempo, potencial e solventes serão otimizados para o ultrassom ou para o sistema de extração acelerada serão otimizados. Parâmetros dos equipamentos como: fase móvel, gradiente, modo positivo, negativo, ESI *versus* APCI, voltagem do capilar, voltagem do cone, *etc* também serão otimizados. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-Exactive Orbitrap (ThermoScientific). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

O trabalho do bolsista será em jornada de 20 (vinte) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparo de soluções, elaboração e aplicação de cartas controle	x	x	x	x	x	x							
Otimização das condições de SPE <i>off-line</i> , SPE <i>on-line</i> , injeção direta, e extração por ultrassom e acelerada por solvente.	x	x	x	x									
Otimização das condições do LC-MS/MS e GC-MS/MS				x	x	x							
Validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO				x	x								
Recebimento de amostras		x	x	x	x	x							
Análise das amostras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos e incertezas											x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Juliana Almeida Baratta

Nível da Bolsa: P5 (Professor Pesquisador/ Extensionista ou Técnico Mestre).

1. Introdução

O bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que o bolsista será especialmente envolvido são: documentação da otimização das condições instrumentais de análise e de preparo de amostra, validação dos métodos, análise das amostras, tratamento estatístico.

2. Objetivos

- ✓ Montar protocolos de rastreabilidade das amostras.
- ✓ Produzir informações e conteúdos sobre o subprojeto que serão publicadas no *site* da Plataforma Brumadinho.
- ✓ Tratamento, compilação dos dados e elaboração de relatórios.
- ✓ Realizar análise de amostras e dar apoio no desenvolvimento dos métodos analíticos especialmente na elaboração dos documentos de análise.
- ✓ Preparar soluções e amostras para as análises por GC-MS/MS, LC-MS/MS, LC-HR-MS/MS,;
- ✓ Otimizar as condições instrumentais de análise: condições cromatográficas, de ionização, fragmentação, *etc*;
- ✓ Otimizar as condições de preparo de amostras: para as amostras de águas superficiais otimizar os parâmetros de extração em fase sólida *off-line* com cartuchos descartáveis (volume de amostra, pH, adição de sais, solvente de eluição, *etc*); parâmetros de extração *on-line* para UPLC 2D (volume de amostra, solvente de limpeza, vazão, *etc*); para as amostras de sedimento otimizar as condições de extração por ultrassom e extração acelerada por solvente.
- ✓ Validar os métodos SPE-GC-MS/MS e LC-2D-MS/MS para os compostos orgânicos alvo (*target*) contemplados no projeto segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e sedimento para os compostos contemplados no projeto;



3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão de três tipos: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), emprego da extração em fase sólida (SPE) *on-line* (segunda dimensão) (analitos *target*) com o modo UPLC-2D-MS/MS, além da *SPE-off-line* com cartuchos descartáveis tanto para as técnicas de GC-MS/MS (analitos *target*) como para a LC-HR-MS/MS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida como: volume de amostra, tipo de sorvente, pH, solvente de eluição, *etc* serão avaliados e otimizados para maximizar a resposta analítica e eliminar interferentes. Parâmetros para a extração dos analitos das amostras de sedimento como: tempo, potencial e solventes serão otimizados para o ultrassom ou para o sistema de extração acelerada serão otimizados. Parâmetros dos equipamentos como: fase móvel, gradiente, modo positivo, negativo, ESI *versus* APCI, voltagem do capilar, voltagem do cone, *etc* também serão otimizados. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-ExactiveOrbitrap (ThermoScientific). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

O trabalho do bolsista será em jornada de 35 (trinta e cinco) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparo de soluções, elaboração e aplicação de cartas controle	x	x	x	x	x	x							
Otimização das condições de SPE <i>off-line</i> , SPE <i>on-line</i> , injeção direta, e extração por ultrassom e acelerada por solvente. Elaboração do relatório da otimização.	x	x	x	x									
Otimização das condições do LC-MS/MS e GC-MS/MS				x	x	x							
Validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO				x	x								
Recebimento de amostras		x	x	x	x	x							
Análise das amostras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos e incertezas											x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Marina Caleschi de Freitas

Nível da Bolsa: P5 (Professor Pesquisador/ Extensionista ou Técnico Mestre).

1. Introdução

O bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que o bolsista será envolvido são: otimização das condições instrumentais de análise e de preparo de amostra, validação dos métodos, análise das amostras, tratamento estatístico.

2. Objetivos

- ✓ Preparar soluções e amostras para as análises por GC-MS/MS, LC-MS/MS, LC-HR-MS/MS;
- ✓ Otimizar as condições instrumentais de análise: condições cromatográficas, de ionização, fragmentação, *etc*;
- ✓ Otimizar as condições de preparo de amostras: para as amostras de águas superficiais otimizar os parâmetros de extração em fase sólida *off-line* com cartuchos descartáveis (volume de amostra, pH, adição de sais, solvente de eluição, *etc*); parâmetros de extração *on-line* para UPLC 2D (volume de amostra, solvente de limpeza, vazão, *etc*); para as amostras de sedimento otimizar as condições de extração por ultrassom e extração acelerada por solvente.
- ✓ Validar os métodos SPE-GC-MS/MS e LC-2D-MS/MS para os compostos orgânicos alvo (*target*) contemplados no projeto segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e sedimento para os compostos contemplados no projeto;
- ✓ Aplicar as amostras de água subterrânea estratégias varredura (*untarget*) empregando a técnica de SPE-LC-HR-MS/MS e ferramentas quimiométricas;
- ✓ Fazer tratamentos estatísticos e cálculos para propagação de incertezas para os analitos *target*;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.



3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), emprego da extração em fase sólida (SPE) *on-line* (segunda dimensão) (analitos *target*) com o modo UPLC-2D-MS/MS, além da *SPE-off-line* com cartuchos descartáveis tanto para as técnicas de GC-MS/MS (analitos *target*) como para a LC-HR-MS/MS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida como: volume de amostra, tipo de sorvente, pH, solvente de eluição, *etc* serão avaliados e otimizados para maximizar a resposta analítica e eliminar interferentes. Parâmetros para a extração dos analitos das amostras de sedimento como: tempo, potencial e solventes serão otimizados para o ultrassom ou para o sistema de extração acelerada serão otimizados. Parâmetros dos equipamentos como: fase móvel, gradiente, modo positivo, negativo, ESI *versus* APCI, voltagem do capilar, voltagem do cone, *etc* também serão otimizados. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTN-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-Exactive Orbitrap (Thermo Scientific). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

O trabalho do bolsista será em jornada de 8 (oito) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparo de soluções, elaboração e aplicação de cartas controle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Otimização das condições de SPE <i>off-line</i> , SPE <i>on-line</i> , injeção direta, e extração por ultrassom e acelerada por solvente	x	x	x	x									
Otimização das condições do LC-MS/MS e GC-MS/MS				x	x	x							
Validação dos métodos segundo os parâmetros do Guia da Validação do INMETRO				x	x								
Recebimento de amostras		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Análise das amostras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos e incertezas											x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: José Messias Gomes

Nível da Bolsa: P5 (Técnico Pesquisador/ Extensionista Mestre)

1. Introdução

O trabalho do bolsista será em jornada de 10 (dez) horas semanais de atividades de acordo com cronograma. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

2. Objetivos

- ✓ Preparar soluções e amostras para as análises por GC/MS;
- ✓ Otimizar as condições para extração e análise dos compostos orgânicos (*target*) por SPE-GC-MS/MS;
- ✓ Validar o método SPE-GC-MS/MS para os compostos orgânicos contemplados;
- ✓ Analisar as amostras de água subterrânea para determinação quantitativa dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454;
- ✓ Fazer tratamento dos dados;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.

3. Metodologia Resumida

A metodologia para extração dos analitos (*target*) será por extração em fase sólida (*Solid Phase Extraction – SPE*). Serão avaliados quatro tipos diferentes de cartucho: (a) Waters Oasis HLB 500 mg 6 mL; (b) Agilent Bond Elut PPL 100 mg 3 mL; (c) Agilent Bond Elut PCB 1 mg 3 mL; (d) Agilent EnvirElut Pesticide 500 mg 6 mL. As análises dos compostos orgânicos serão realizadas em um cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B). Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO.



4. Cronograma de Atividades

Atividades	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Instalação e treinamentos nos equipamentos	x	x	x	x									
Recebimento de amostras, limpeza, e preparos			x	x	x	x	x	x					
Otimização das condições de SPE e HS		x	x										
Otimização das condições do GC-MS/MS		x	x	x	x								
Validação dos métodos SPE-GC-MS/MS e HS-GC-MS/MS			x	x	x	x							
Análise das amostras							x	x	x	x	x	x	
Tratamento dos dados									x	x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Nome: Nathália de Oliveira Melo

Nível da Bolsa: P6 (Técnico Pesquisador/ Extensionista Graduado)

1. Introdução

A bolsista participará de todas as etapas do processo analítico comum a uma jornada de 20 (vinte) horas semanais de atividades. A bolsista será envolvida nas etapas de recebimento das amostras, preparo de soluções, treinamento nos equipamentos UHPLC-HRMS, UHPLC-2D-MS/MS e GC-MS/MS, preparo de amostra para determinação quantitativa e/ou varredura dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. A bolsista realizará as atividades presenciais, todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

2. Objetivos

- ✓ Receber as amostras;
- ✓ Preparar soluções auxiliares e etiquetar frascos;
- ✓ Participar da elaboração de Instruções de Trabalho;
- ✓ Realizar checagens periódicas dos equipamentos;
- ✓ Conduzir planejamentos experimentais para otimizar as condições de preparo de amostra para os sedimentos;
- ✓ Preparar amostras para as análises por UHPLC-HRMS, UHPLC-2D-MS/MS e GC-MS/MS dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454;
- ✓ Participar do desenvolvimento e da validação dos métodos (*target*) para determinação quantitativa dos compostos contemplados na Resolução CONAMA 357 e 454 segundo os parâmetros do guia de validação do INMETRO;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e de sedimentos empregando estratégias de varredura (*untarget*) com a técnica LC-HR-MS/MS;
- ✓ Participar do tratamento dos dados das análises *untarget* usando ferramentas quimiométricas.

3. Metodologia Resumida

As análises dos compostos orgânicos contemplados na Resolução CONAMA 357 e 454 e presentes nas amostras de água superficial e de sedimentos serão realizadas nos seguintes equipamentos: cromatógrafo a gás (Agilent modelo Intuvo 9000)



acoplado a um espectrômetro de massas com analisador quadrupolo MS/MS (Agilent modelo 7010B); cromatógrafo a líquido UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTM-I contendo o sistema *on-line* de extração em fase sólida BSM/BSM 2D PLUS acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo Xevo TQ-S micro (Waters); espectrômetro de massas de alta resolução tipo Q-Exactive Orbitrap (Thermo Scientific). Para a extração dos analitos das águas superficiais serão abordadas as extrações por SPE (*Solid Phase Extraction*) e SPME (*Solid Phase Microextraction*). A otimização dos parâmetros de extração, como volume de amostra, tipo e volume do solvente de eluição, pH da amostra e adição de sais será feita empregando métodos estatísticos de planejamento de experimentos do tipo fatorial completo e fracionário. A aplicação do planejamento experimental permitirá obter as melhores condições de extração para os analitos a serem analisados. Para o preparo das amostras dos sedimentos duas técnicas serão avaliadas, a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente, será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual técnica apresenta melhor desempenho. Após a escolha da técnica, métodos de planejamento de experimentos serão empregados para otimizar as condições de extração. Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado no guia de validação do INMETRO. Para as análises *untarget*, a grande quantidade de dados gerados requer a implementação de tratamento dos dados pós-aquisição, antes da etapa de identificação. Nessa etapa, os dados serão processados usando o *software* do equipamento (Xcalibur), e posteriormente serão realizadas análises quimiométricas (análises multivariadas).



4. Cronograma de Atividades

Atividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Treinamentos nos equipamentos	x	x											
Elaboração das instruções de trabalho	x	x											
Preparo de soluções		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Recebimento das amostras		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Avaliação preliminar comparativa entre as técnicas de ultrassom e extração acelerada por solvente para o preparo de amostra dos sedimentos	x												
Planejamento e otimização das condições de preparo de amostra dos sedimentos.		x	x										
Validação dos métodos desenvolvidos segundo os parâmetros do Guia da Validação do Inmetro		x	x	x									
Análise quantitativa das amostras de água superficial e dos sedimentos				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Análise de varredura das amostras de água superficial e dos sedimentos				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxiliar no tratamento quimiométrico dos dados das análises <i>untarget</i>											x	x	



Nome: Júlia Célia Lima Gomes

Nível da Bolsa: P6 (Professor Pesquisador/ Extensionista ou Técnico Graduado).

1. Introdução

A bolsista terá participação em todas as etapas do processo analítico de determinação dos compostos orgânicos nas amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454 previsto neste projeto. As etapas do processo que a bolsista será envolvida incluem: recebimento e armazenamento das amostras coletadas, ajuste das condições de preparo de amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais, validação dos métodos, preparo e análise das amostras e tratamento estatístico.

2. Objetivos

- ✓ Receber e armazenar as amostras de água superficial e sedimento;
- ✓ Limpar, lavar e etiquetar frascos e materiais para as análises;
- ✓ Preparar soluções para análises de GC-MS, LC-MS/MS e LC-HRMS;
- ✓ Realizar calibração de rotina dos equipamentos utilizados nas análises instrumentais;
- ✓ Ajustar as condições de preparo de amostra e os parâmetros analíticos instrumentais;
- ✓ Preparar as amostras de água superficial e sedimento utilizando as técnicas de extração apresentadas no projeto;
- ✓ Analisar as amostras de água superficial e sedimento para os compostos contemplados no projeto;
- ✓ Fazer tratamentos estatísticos, processamento dos dados de análises *untarget* e cálculos para propagação de incertezas para os analitos *target*;
- ✓ Elaborar relatórios parciais com os resultados obtidos.
- ✓

3. Metodologia Resumida

As metodologias para extração dos analitos serão três: injeção direta no equipamento de UPLC-MS/MS (analitos *target*), extração em fase sólida (SPE) *on-line* (analitos *target*) por UPLC-2D-MS/MS e SPE-*off-line* com cartuchos descartáveis para as técnicas de GC-MS (analitos *target*) e LC-HRMS (varredura *untarget*). Diferentes parâmetros de extração em fase sólida serão avaliados e ajustados para maximizar a resposta analítica e evitar interferentes. O preparo das amostras de sedimento será avaliado utilizando extração por

ultrassom e o sistema de extração acelerada, sendo os parâmetros da extração também otimizados para obter a melhor resposta analítica e evitar interferentes. Parâmetros dos instrumentais dos equipamentos de GC-MS, LC-MS/MS e LC-HRMS também serão otimizados. Os métodos desenvolvidos serão validados de acordo com o que é preconizado pelo guia de validação do INMETRO. Os resultados obtidos nas análises *target* serão submetidos a tratamento estatístico e cálculos para propagação de incerteza, enquanto dados das análises *untarget* serão processados para avaliar a possível presença de compostos não listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.

4. Cronograma de Atividades

O trabalho da bolsista será em jornada de 20 (vinte) horas semanais de atividades presenciais de acordo com cronograma a seguir. Todas essas etapas serão supervisionadas pelos professores pesquisadores.

Atividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Recebimento e armazenamento das amostras		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Limpeza, lavagem e etiquetagem dos frascos e materiais para as análises	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Preparo de soluções e calibração dos instrumentos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Ajuste das condições de preparo de amostra e dos parâmetros analíticos instrumentais		x	x	x	x								
Preparo e análise das amostras de água superficial e sedimento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tratamentos estatísticos, processamento de dados <i>untarget</i> e cálculos de propagação de incertezas para os analitos <i>target</i>										x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



9. REFERÊNCIAS

1. IGAM *Acompanhamento da Qualidade das Águas do Rio Paraopeba após 1 ano do Rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho - MG*; Belo Horizonte, 2020.
2. Manahan, S. E. *Fundamentals of Environmental Chemistry*; 2nd ed.; CRC Press: Boca Raton, 2001.
3. Nicolopoulou-Stamati, P.; Maipas, S.; Kotampasi, C.; Stamatis, P.; Hens, L.; *Front. Public Health* **2016**, *4*.
4. Fenner, K.; Canonica, S.; Wackett, L. P.; Elsner, M.; *Science* **2013**, *341*, 752.
5. Sinclair, C. J.; Boxall, A. B. A.; *Environ. Sci. Technol.* **2003**, *37*, 4617.
6. INMETRO *Orientação sobre validação de métodos analíticos - Documento de caráter orientativo DOQ-CGCRE-008*; 2018.
7. EPA Method 3540c; online: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3540c.pdf>; acessado em: junho/2020.
8. EPA Method 3545^a; online: <https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3545a.pdf>; acessado em: junho/2020.
9. EPA Method 3550; online: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3546.pdf>; acessado em: junho/2020.
10. EPA Method 3550c; online: <https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3550c.pdf>; acessado em: junho/2020.
11. Cavalcante, R. M.; Lima, D. M.; Correia, L. M.; Nascimento, R. F.; Silveira, E. R.; Freire, G. S. S.; Viana, R. B. ; *Quim. Nov.* **2008**, *31*, 1371.
12. Wu, L.; Sun, R.; Li, Y.; Sun, C. ; *Trends Environ. Anal. Chem.* **2019**, *24*, e00074.
13. Meng, D.; Fan, D.; Gu, W.; Wang, Z.; Chen, Y.; Bu, H.; Liu, J. ; *Chemosphere* **2020**, *243*, 125367.



14. European Commission SANCO/12571/2013; *Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed*; 2013.
15. Hogenboom, A. C.; van Leerdam, J. A.; de Voogt, P. ;*J. Chromatogr. A***2009**, 1216, 510.
16. Magnusson, B.; Örnemark, U. *Eurachem guide: The fitness for purpose of analytical methods - A laboratory guide to method validation and related topics*; Magnusson, B.; Örnemark, U., Eds.; 2nd ed.; 2014.
17. Miller, J. N.; Miller, J. C. *Statistics and Chemometrics for analytical chemistry*; 6th ed.; Prentice Hall: Harlow, 2010.
18. Souza, S. V. C.; Junqueira, R. G. ;*Anal. Chim. Acta* **2005**, 552, 25.
19. Massart, D. L. *Handbook of chemometrics and qualimetrics - Data Handling in Science and Technology*; v 20A-20B.; Elsevier: Amsterdam, New York, 1997.



ANEXOS

Anexo 1. Lista dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 que serão analisados pela presente proposta pelas técnicas de cromatografia líquida e gasosa. Cada analito será analisado de acordo com a técnica indicada.

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC ^a	GC ^b
1	Acenafteno	83-32-9	454		SPE
2	Acenaftileno	208-96-8	454		SPE
3	Acrilamida	79-06-1	357	DIn	
4	Alaclor	15972-60-8	357		SPE
5	Aldrin	309-00-2	357		SPE
6	Antraceno	120-12-7	454		SPE
7	Atrazina	1912-24-9	357	SPE-2D	
8	Benzeno	71-43-2	357		HS
9	Benzidina	92-87-5	357	DIn	
10	Benzo(a)antraceno	56-55-3	357 e 454		SPE
11	Benzo(a)pireno	50-32-8	357		SPE
12	Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	357		SPE
13	Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	357		SPE
14	Carbaril	63-25-2	357	DIn	
15	<i>cis</i> -Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	<i>trans</i> -Clordano	5103-74-2	357 e 454		SPE
17	2-Clorofenol	95-57-8	357	SPE-2D	
18	Criseno	218-01-9	357 e 454		SPE
19	2,4-D	94-75-7	357	DIn	
20	p,p'- DDD	72-54-8	357 e 454		SPE
21	p,p'-DDE	72-55-9	357 e 454		SPE
22	p,p'- DDT	50-29-3	357 e 454		SPE
23	Demeton-O	298-03-3	357	SPE-	



	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC ^a	GC ^b
				2D	
24	Demeton-S	126-75-0	357	SPE- 2D	
25	Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	357 e 454		SPE
26	1,2-Dicloroetano	107-06-2	357		HS
27	<i>cis</i> -1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS
28	<i>trans</i> -1,2-Dicloroeteno	156-60-5	357		HS
29	2,4 Diclorofenol	120-83-2	357	SPE- 2D	
30	Diclorometano	75-09-2	357		HS- SPME
31	Dieldrin	60- 57-1	357 e 454		SPE
32	Endosulfan I	959-98-8	357		SPE
33	Endosulfan II	33213-65-9	357		SPE
34	Endosulfan sulfato	1031-07-8	357		SPE
35	Endrin	72-20-8	357 e 454		SPE
36	Estireno	100-42-5	357		SPE
37	Etilbenzeno	100-41-4	357		HS
3839	Fenantreno	85-01-8	454		SPE
40	Fluoranteno	206-44-0	454		SPE
41	Fluoreno	86-73-7	454		SPE
42	Glifosato	1071-83-6	357	DIn	
43	Gution	86-50-0	357	SPE- 2D	
44	<i>alfa</i> -HCH	319-84-6	454		SPE
45	<i>beta</i> -HCH	319-85-7	454		SPE
46	<i>delta</i> -HCH	319-86-8	454		SPE
47	2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	35065-29-3	357 e 454		SPE
48	Heptacloro epóxido	1024-57-3	357		SPE



	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC ^a	GC ^b
49	Hexaclorobenzeno	118-74-1	357		SPE
50	2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	35056-28-2	357 e 454		SPE
51	2,2'4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	3505-27-1	357 e 454		SPE
52	Indeno(1,2,3)pireno	193-39-005	357		SPE
53	Lindano	58-89-9	357		SPE
54	Malation	121-75-5	357	SPE- 2D	
55	2-Metilnaftaleno	91-57-6	454		SPE
56	Metolacoloro	51218-45-2	357	SPE- 2D	
57	Metoxicloro	72-43-5	357		SPE
58	Naftaleno	91-20-3	454		HS
59	Paration	56-38-2	357	SPE- 2D	
60	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila	37680- 73- 2	357 e 454		SPE
61	2,3',4,4',5-Pentaclorobifenila	31508-00-6	357 e 454		SPE
62	Pentaclorofenol	87-86-5	357	SPE-2D	
63	Simazina	122-34-9	357	DIn	
64	2,4,5-T	93-76-5	357	DIn	
65	Tetracloreto de carbono	56-23-5	357		SPE
66	Tetracloro eteno	127-18-4	357		HS
67	2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	35693-99-3	357 e 454		SPE
68	Tolueno	108-88-3	357		HS
69	Toxafeno	8001-35-2	357		SPE
70	2,4,5-TP	93-72-1	357	DIn	
71	Tributilestanho	688-73-3	357 e 454	DIn	
72	1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	357		SPE
73	1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	357		SPE



	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC ^a	GC ^b
74	1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3	357		SPE
75	2,4,4'-Triclorobifenila	7012-37-5	357 e 454		SPE
76	Tricloroeteno	79-01-6	357		HS
77	2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	357	SPE- 2D	
78	Trifluralina	1582-09-8	357	SPE- 2D	
79	<i>meta</i> -Xileno	108-38-3	357		HS
80	<i>orto</i> -Xileno	95-47-6	357		HS
81	<i>para</i> -Xileno	106-42-3	357		HS

^a Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DI_n (*Direct Injection*); SPE-2D (*Solid Phase Extraction Bi-Dimentional*); ^b Métodos de extração que serão empregados nas análises por GC: SPE (*Solid Phase Extraction*); HS (*Headspace*);



ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DE RECURSO E RESULTADO FINAL



**ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DOS RECURSOS DA CHAMADA 17+19/2020
“DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA SUPERFICIAL E SEDIMENTOS DA BACIA
DO RIO PARAÓPEBA” NO DIA 06.07.2020**

No dia 6 de julho de 2020, às 16h30, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Claudia Mayorga, Fabiano Teodoro Lara, Ricardo Machado Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do “Projeto Brumadinho-UFMG”, Tiago Barros Duarte. Ausente, justificadamente, Efigênia Ferreira.

A divulgação do resultado preliminar da Chamada 17+19/2020 ocorreu no dia 25 de junho, tendo sido informado ao professor Rodinei Augusti a APROVAÇÃO COM AJUSTES de sua proposta. O proponente não interpôs recursos contra as recomendações do Comitê, enviando novo Subprojeto com atendimento aos ajustes sugeridos. A proposta foi reexaminada e decidiu-se, por unanimidade, por sua APROVAÇÃO PARA RECOMENDAÇÃO.

Sendo assim, o Comitê Técnico-Científico requererá a divulgação do RESULTADO FINAL na forma prevista na Chamada 17+19/2020. Encerrou-se a reunião às 19 horas. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do “Projeto Brumadinho-UFMG” lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 6 de julho de 2020.

Ricardo Machado Ruiz

Adriana Monteiro da Costa

Carlos Augusto Gomes Leal

Claudia Carvalhinho Windmöller

Gustavo Ferreira Simões

Fabiano Teodoro Lara

Claudia Mayorga

Tiago Barros Duarte



CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA N. 17+19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA SUPERFICIAL E SEDIMENTOS

Resultado Final

Proponente	Unidade	Resultado
Rodinei Augusti	Instituto de Ciências Exatas da UFMG	Proposta aprovada





PROPOSTA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Fundep GNP 328399

Projeto Brumadinho – Chamadas 17 e 19
Subprojeto: “Determinação de compostos orgânicos em águas superficiais e sedimentos da bacia do rio Paraopeba ”

UFMG
Departamento de Química - ICEx

Coordenação: Prof. Rodinei Augusti

Julho 2020



Sumário

PROPOSTA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 1

1. DADOS CADASTRAIS 3

2. HISTÓRICO 4

3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA 7

3.1. Objeto 7

3.2. Justificativa 7

3.3. Detalhamento dos Serviços..... 7

4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA 9

5. VALOR DA PROPOSTA 9

6. PRAZO DE EXECUÇÃO 9

7. APROVAÇÃO DA PROPOSTA 9

8. VALIDADE DA PROPOSTA 9



1. DADOS CADASTRAIS

Denominação

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep

Endereço

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

Telefone: (31) 3409.6572

E-mail: novosprojetos@fundep.ufmg.br

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

Dirigente

Prof. Alfredo Gontijo de Oliveira – Presidente

Constituição

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

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



2. HISTÓRICO

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

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

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

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

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

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

AMAZUL - Amazônia Azul Tecnologias de Defesa

CETEM - Centro de Tecnologia Espacial

CETENE - Centro de Tecnologia Estratégica do Nordeste

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

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

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

UNIFAL - Fundação de apoio à Universidade Federal de Alfenas

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

HUMAP-UFMS-EBSERH - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IAE - Instituto de Aeronáutica e Espaço

IEAv - Instituto de Estudos Avançados

IFI - Instituto de Fomento e Coordenação Industrial

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



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

QUALIFICAÇÃO FUNDEP

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Estrutura de Governança

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

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

Processos Certificados

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



3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

3.1. Objeto

Prestação de serviços técnicos especializados, para dar apoio ao projeto “Determinação de metais e metaloides em água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba”, sob coordenação do Prof. Rodinei Augusti, recomendado pelo Comitê Técnico Científico do Projeto Brumadinho, no valor de R\$ 924.984,00 (novecentos e vinte e quatro mil e novecentos e oitenta e quatro reais), no âmbito da Lei n.º 8-958 e Termo de Cooperação Técnica nº 037/19.

3.2. Justificativa

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

3.3. Detalhamento dos Serviços

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

- ✓ Efetuar pagamentos comandados pelo (a) Coordenador (a), utilizando-se dos recursos previstos;
- ✓ Monitorar e acompanhar administrativamente e analiticamente o cronograma físico-financeiro;
- ✓ Adquirir materiais e serviços, contratar pessoal especializado, administrar de forma contábil e financeira e prestar contas dos recursos;
- ✓ Recolher os impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência do projeto, apresentar os respectivos comprovantes ao setor competente do ICEx;
- ✓ Contratar, fiscalizar e pagar pessoal, porventura necessário à execução do objeto da proposta;
- ✓ Aplicar no mercado financeiro, através de instituições oficiais, os recursos administrados, devendo posteriormente revertê-los para o projeto, junto com o respectivo rendimento;
- ✓ Transferir, de imediato, ao ICEx, a posse e uso dos materiais de consumo e bens duráveis adquiridos para execução da proposta;
- ✓ A FUNDEP disponibilizará ao Comitê Técnico Científico relação de bens permanente adquiridos no Projeto e no Subprojeto para que este recomende a Reitoria da UFMG a destinação dos equipamentos;
- ✓ Formalizar doação sem qualquer encargo, ao final da execução da proposta do Projeto Brumadinho UFMG, dos bens duráveis, adquiridos para execução da proposta para unidade indicada pela Reitoria da UFMG, conforme Termo de Cooperação Técnica nº 037/19;



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



4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

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

5. VALOR DA PROPOSTA

Para a execução das atividades previstas nesta proposta, a Contratante pagará a Fundep a importância de R\$ 92.498,40 (noventa e dois mil, quatrocentos e noventa e oito reais e quarenta centavos), referente a remuneração pelos serviços prestados, conforme anexo 1.

6. PRAZO DE EXECUÇÃO

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

7. APROVAÇÃO DA PROPOSTA

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

8. VALIDADE DA PROPOSTA

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

Belo Horizonte, 10 de julho de 2020

ALFREDO GONTIJO DE
OLIVEIRA:04512421653

Assinado de forma digital por
ALFREDO GONTIJO DE
OLIVEIRA:04512421653
Dados: 2020.07.10 16:48:49 -03'00'

Prof Alfredo Gontijo de Oliveira
Presidente

Anexo I

Envolvimento da Fundação	Vigência (em meses)													CUSTOS	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Direto																
1. Negócios e Parcerias														924,98	924,98	
2. Gerência de Projetos														1.479,97	22.199,62	
3. Financeiro														858,91	12.024,79	
4. Contas a Pagar														213,46	2.774,95	
5. Prestação de Contas														231,25	924,98	
6. Contabilidade														198,21	2.774,95	
7. Assessoria Jurídica														71,15	924,98	
8. Divulgação/matricula															-	
Necessidade do Projeto																-
1. Pessoal														1.067,29	13.874,76	
2. Compras Nacionais														1.138,44	14.799,75	
3. Importação															-	
Suporte																-
1. Informática														431,66	6.474,89	
2. Apoio														61,67	924,98	
3. Material de Expediente														142,31	1.849,97	
Manutenção														142,31	1.849,97	
Custos Indiretos														142,31	1.849,97	
Arquivo: 05 anos após a aprovação das contas da UFMG pelo TCU														138,75	8.324,86	
Total																92.498,40



PROCESSO SELETIVO

CHAMADAS

17 e 19



CHAMADA DIVULGADA



CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 17 e 19/2020**DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA SUPERFICIAL E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAÓPEBA**

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

1. APRESENTAÇÃO**1.1. CONTEXTO DA CHAMADA**

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

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

2. PROJETO BRUMADINHO-UFMG

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

Os *objetivos específicos* são: identificar e avaliar as necessidades emergenciais dos impactos socioeconômicos, ambientais, na saúde, na educação, nas estruturas urbanas, no patrimônio cultural



material e imaterial e nas populações ribeirinhas, dentre outros impactos, em escala local, microrregional, mesorregional e regional; e apresentar as necessidades de recuperação e reconstrução em Relatório de Avaliação Consolidado e desenvolver Plano de Recuperação.

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

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

2.1 CHAMADAS PÚBLICAS E COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO

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

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

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

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

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

As propostas de pesquisa e extensão devem ter um caráter multidisciplinar sempre que possível. Os resultados serão disponibilizados para outros estudos e serão utilizados nas diversas avaliações,

além de serem parte do Relatório de Avaliação Consolidado e referência para o desenvolvimento do Plano de Recuperação. Portanto, o proponente deverá ter uma abordagem multidisciplinar e percepção da relação desta pesquisa com o conjunto de atividades do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

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

3 OBJETO DA CHAMADA DE SUBPROJETO

Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;
- b) Determinar qualitativamente e, se possível, quantitativamente a presença de contaminantes orgânicos tóxicos que não constem nas Normas CONAMA 357 e 454, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;
- c) Após a entrega dos resultados dos relatórios parciais com os resultados obtidos e recebimento do georreferenciamento das amostras do CTC-UFMG, comparar os resultados obtidos com os valores-guia de qualidade das Normas CONAMA 357 e 454. Utilizar gráficos e métodos estatísticos para interpretação dos dados obtidos, em conjunto com os resultados provenientes de outros subprojetos no âmbito do **Projeto Brumadinho-UFMG**, se houver;
- d) Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024), que tramitam perante o Juízo da



2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.

3.3 METODOLOGIA

O rompimento da Barragem B1 da Mina "Córrego do Feijão", em Brumadinho, causou o espalhamento de 12,7 milhões de m³ de rejeitos do processo de mineração de ferro, que desconfigurou a calha do Córrego Ferro-Carvão e afetou a qualidade da água do Rio Paraopeba desde Brumadinho até a represa de Retiro Baixo. A maior parte do rejeito ficou espalhada por uma área de cerca de 300 ha, que vai desde onde era a Barragem até a confluência do Córrego Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba. Porém, parte desse material atingiu e se espalhou pelo Rio Paraopeba, afetando a qualidade das águas e sedimentos desse corpo hídrico.

Os trabalhos a serem realizados neste Subprojeto se dividem em duas etapas: (1) análise de amostras de água superficial e de sedimento; (2) recebimento de dados do CTC-UFMG sobre o plano amostral e elaboração de um relatório completo utilizando esses dados e comparações com dados provenientes de outros trabalhos.

As amostras a serem analisadas serão selecionadas pelo CTC-UFMG. Serão 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses. No caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em um período do ano e outras 44 coletadas em outro período, dentro de um período de 11 meses, totalizando 88 amostras.

A equipe executora deverá realizar o desenvolvimento, validação e determinação da presença e concentração de compostos orgânicos utilizando a infraestrutura disponível no Centro de Referência Ambiental (CRA) da UFMG. O CRA-UFMG é um complexo multilaboratorial, localizado no Departamento de Química da UFMG, que foi adquirido e implementado com recursos do **Projeto Brumadinho-UFMG**. Esse se destina a execução exclusiva das análises e pesquisas realizadas dentro do escopo das Chamadas do **Projeto Brumadinho-UFMG**.

A determinação dos compostos orgânicos deverá ser feita de acordo com um dos itens descritos a seguir: (1) métodos da EPA; (2) metodologias reconhecidas e utilizadas internacionalmente; (3) metodologias desenvolvidas durante a execução do Subprojeto, as quais terão que ser validadas segundo as normas do INMETRO. Neste último caso, o coordenador da proposta deve comprovar conhecimento e experiência nas metodologias que pretende desenvolver e empregar.

Os equipamentos disponíveis para tais determinações são: (1) cromatógrafo a gás (Agilent, modelo Intuvo 9000) acoplado a um espectrômetro de massas com analisador triploquadrupolo (Agilent modelo 7010B); (2) cromatógrafo a líquido (Waters, modelo UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTM-I)

contendo o sistema *online* de extração em fase sólida (BSM/BSM 2D PLUS) acoplado ao espectrômetro de massas triplo quadrupolo (Waters, modelo Xevo TQ-S micro); (3) cromatógrafo a líquido (Waters, modelo UPLC ACQUITY UPLC I-Class FTM-I) acoplado a um espectrômetro de massas de alta resolução (ThermoScientific, modelo Q-ExactiveOrbitrap). Além destes, outros equipamentos de menor porte, tais como balança analítica, agitadores, banhos ultrassônicos, dentre outros, também estarão disponíveis no laboratório CRA.

Algumas possibilidades de metodologias, vinculadas ao EPA, estão descritas no quadro abaixo:

Classe de compostos	técnica	metodologia
Compostos orgânicos voláteis (VOC)	cromatografia gasosa acoplado a espectrometria de massas (GC-MS/MS)	EPA 8260 C:2006; 5021A:2014
Compostos orgânicos semi-voláteis (SVOC)	cromatografia gasosa acoplado a espectrometria de massa (GC/MS), Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS) e espectrometria de massas de alta resolução (LC-HRMS)	EPA 8270 D:2017 Preparo: EPA 3510 C:1996 EPA 3535 A:2007 EPA/600/R-16/114:2016
Compostos Orgânicos não-voláteis	Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS) e espectrometria de massas de alta resolução (LC-HRMS)	EPA 553:1992 EPA 3570:2002

Os laboratórios do CRA estão sendo adequados para acreditação de ensaios segundo a Norma Brasileira ISO 17025. Diante disso, o coordenador do Subprojeto deverá prever no escopo do trabalho a validação dos ensaios propostos, de acordo com as normas do INMETRO. Deverá prever, também, os consumíveis (por exemplo, padrões, materiais de referência, solventes, gases e peças de reposição para os equipamentos, colunas cromatográficas que serão utilizados na execução da proposta), bem como gastos e tempo a serem dispendidos com recursos humanos. Para isso, o coordenador do Subprojeto também deverá considerar, na equipe que utilizará a infraestrutura do CRA, membros com formação compatível e comprovada com as atividades típicas de um laboratório de análises químicas, incluindo manuseio e preparo de amostras, conhecimento de operação de



equipamentos e disponibilidade para treinamento. Também deverá demonstrar conhecimento de todas as etapas envolvidas na validação e execução de metodologias analíticas, além de outras atividades previstas para a execução do Subprojeto.

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

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.

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

3.4 VALOR DISPONÍVEL

As propostas deverão ter um valor máximo de R\$ **925.000,00**.

3.5 PRODUTOS

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

Os produtos a serem entregues pela Coordenação do Subprojeto para o CTC-UFMG são:

Referente à primeira etapa do projeto:

- a) Relatório de validação para cada analito, previamente ao relatório com os resultados das análises das amostras;



- b) 11 relatórios bimestrais seguintes constando os resultados das análises das amostras.

Referente à segunda etapa do projeto, deve ser entregue um relatório final completo, constando:

- a) Avaliação e discussão dos resultados das determinações de compostos obtidos, com relação aos dados de georreferenciamento e às Normas 357 e 454 do CONAMA;
- b) Comparação com dados de estudos anteriores realizados na mesma área, no âmbito do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- c) Comparação com trabalhos anteriores realizados pelas partes envolvidas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte;
- d) Comparação com trabalhos de monitoramento ambiental e trabalhos científicos disponíveis.

3.6 PRAZOS

O prazo para execução das atividades que são objetos desta chamada é de **13 meses** a contar da data de contratação da proposta.

4 REQUISITOS PARA A CANDIDATURA

Poderão ser proponentes:

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

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

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



5 IMPEDIMENTOS PARA COORDENAÇÃO OU PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE EXECUTORA DO SUBPROJETO

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

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



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

6 SUBMISSÃO DA PROPOSTA E CRONOGRAMA

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

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

As propostas deverão conter:

- a) descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas;
- b) cronograma das etapas e atividades;
- c) plano de trabalho de cada membro da equipe;



- d) programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros;
- e) programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações;
- f) definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases.

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

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

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

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

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

CRONOGRAMA	
APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS	Até 19/06/2020
RESULTADO PRELIMINAR	Até 5 dias úteis após o fim do prazo de submissão das propostas.
INTERPOSIÇÃO DE RECURSO	Até 5 dias úteis após apresentação do resultado preliminar.
RESULTADO FINAL	Até 3 dias úteis após o fim do prazo de recurso.

7 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

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



7.1 COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

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

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

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

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

7.2 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO

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

As propostas serão analisadas em três etapas:

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



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

7.3 CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO

Os critérios de julgamento das propostas apresentadas são:

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

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

8 ITENS FINANCIÁVEIS

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

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

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



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

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

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

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

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

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

- P1** - Professor Pesquisador/Extensionista Sênior é Pesquisador com experiência e trajetória acadêmica equivalente ou superior à de Professor Titular em Universidades Federais.
- P2** - Professor Pesquisador/Extensionista Doutor é Pesquisador com trajetória acadêmica equivalente à de Professor Adjunto ou Associado em Universidades Federais.
- P3** – Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Sênior é Doutor diplomado há mais de cinco anos.



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

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

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

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

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

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

9 ATRIBUIÇÃO DOS COORDENADORES

São atribuições do Coordenador do Subprojeto selecionado:

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



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

10 DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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



ANEXO I – MODELO DE CONTRATO

**Contrato de Prestação de Serviços que entre si celebram a
Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da
Faculdade de XXXXXXXXXXXX e a Fundação XXXXXXXXXXXX.**

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

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

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

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

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

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



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

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

Parágrafo Terceiro - São obrigações da Contratada:

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parágrafo Quarto: São obrigações da Contratante:

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



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

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

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

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

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

CLÁUSULA TERCEIRA - DA COORDENAÇÃO/ FISCALIZAÇÃO

A Contratante indica como Coordenador **Prof. XXXXXXXXXXXXX** do Subprojeto "**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**" que acompanhará os serviços da Contratada e o **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXX** 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: $VG = X \cdot 10/9$, 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 irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, **DATA**.

PROF(A).

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE DADOS**1. DADOS PRODUZIDOS PELOS PROJETOS APROVADOS NAS CHAMADAS DO PROJETO BRUMADINHO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1 Documentos de texto

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

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

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



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

2.2. Dados estruturados

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

I. Título

II. Data de produção

III. Autor(es)

IV. Identificação da chamada

V. Descrição

VI. Descrição simplificada (linguagem não-técnica)

VII. Extensão geográfica (se for o caso)

VIII. Sistema de referência geográfica (se for o caso)

IX. Palavras-chave

X. Tema, Categoria, Subcategoria de acordo com a classificação criada para o Projeto Brumadinho.

Caso haja dúvidas ou seja necessária alguma orientação para escolha da forma de produção e encaminhamento dos dados produzidos pelos projetos contemplados nas Chamadas, a equipe da Plataforma Brumadinho poderá ser consultada.

