Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais
PJe - Processo Judicial Eletrônico

16/11/2021

Número: **5095951-26.2020.8.13.0024**

Classe: **[CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL**
Órgão julgador: **2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte**
Última distribuição : **19/07/2020**
Valor da causa: **R$ 2.000.000.000,00**
Processo referência: **50715214420198130024**
Assuntos: **Mineração, Brumadinho, Mariana**
Segredo de justiça? **NÃO**
Justiça gratuita? **NÃO**
Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

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

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

Documentos

Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
125411811	19/07/2020 09:32	Petição Inicial	Petição Inicial
125411812	19/07/2020 09:32	RECOMENDAÇÃO PROPOSTA CHAMADAS 17 E 19	Outros documentos
125411813	19/07/2020 09:32	DOC 1 - PROCESSO SELETIVO	Outros documentos

125411814	19/07/2020 09:32	DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP	Outros documentos
125411815	19/07/2020 09:32	DOC 1 - PROCESSO SELETIVO(1)	Outros documentos
125411816	19/07/2020 09:32	DOC 2 - PROPOSTA FUNDEP(1)	Outros documentos
125411817	19/07/2020 09:32	DOC 3 - PROPOSTA RECOMENDADA E TERMO	Outros documentos
125718768	21/07/2020 12:10	Certidão de Triagem	Certidão de Triagem
269156877	07/08/2020 11:37	Decisão	Decisão
269156879	07/08/2020 11:37	5095951-26.2020.8.13.0024 (Chamadas 17 e 19)	Decisão
281836840	10/08/2020 08:49	Decisão	Intimação
327751883	13/08/2020 14:47	Petição	Petição
327751885	13/08/2020 14:47	vale-chamadas17e19-prazo-quesitos.130820	Petição
328146871	13/08/2020 15:07	Petição	Petição
328146883	13/08/2020 15:07	dilacao_chamadas 17-19	Petição
387988447	19/08/2020 19:05	Despacho	Despacho
387988450	19/08/2020 19:05	5095951-26.2020.8.13.0024 - DILAÇÃO - CHAMADA 17 E 19	Despacho
391698472	20/08/2020 11:08	Despacho	Intimação
629580045	11/09/2020 18:31	Decisão	Decisão
629580048	11/09/2020 18:31	5095951-26.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADAS 17 e 19	Decisão
631200027	12/09/2020 06:33	Decisão	Intimação
758258427	22/09/2020 19:03	MPMG-ass PETICAO - Chamadas UFMG - 5095951-26.2020.8.13.0024 CHAMADAS 17-19 -02Set20	Manifestação da Promotoria
758258428	22/09/2020 19:03	MPMG-60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011-2020	Manifestação da Promotoria
789509833	24/09/2020 12:46	Petição	Petição
789509840	24/09/2020 12:46	vale-ufmg-quesitos-chamadas17e19.240920	Petição
789509839	24/09/2020 12:46	UFLA_VALE_Avaliacao_Tecnica_Chamadas_17_19_v02	Documento de Comprovação
844189971	29/09/2020 13:03	Petição	Petição
844189974	29/09/2020 13:03	vale-ufmg-valor-chamadas17e19.290920	Petição
845229837	29/09/2020 13:45	Manifestação da Advocacia Pública	Manifestação da Advocacia Pública
845229841	29/09/2020 13:45	EMG_quesitos_assistente tecnico_chamadas 17-19	Manifestação da Advocacia Pública
937009871	06/10/2020 13:31	Ofício	Ofício
937834823	06/10/2020 13:31	5095951-26.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADAS 17 e 19	Documento de Comprovação
961984823	07/10/2020 11:51	ENVIO DE OFÍCIO	Certidão
961984836	07/10/2020 11:51	5095951 ZIMBRA	Documento de Comprovação
1003734827	09/10/2020 19:20	Petição	Petição
1003734828	09/10/2020 19:20	pet_quesitos_chamadas17-19	Petição
1003734829	09/10/2020 19:20	5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)	Documento de Comprovação
1057659888	16/10/2020 14:11	Petição	Petição
1057735095	16/10/2020 14:11	vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamadas17e19.161020	Petição
1057659892	16/10/2020 14:11	UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_Chamadas_17_19_MPMG_v02	Documento de Comprovação
1090874855	20/10/2020 13:04	Petição	Petição
1090874878	20/10/2020 13:04	vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamadas17e19.201020	Petição
1090874876	20/10/2020 13:04	UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_chamada_17_19_EMG_v03	Documento de Comprovação
1239280033	03/11/2020 18:34	Petição	Petição
1239280034	03/11/2020 18:34	vale-ufmg-impugnação-quesitos-chamadas17e19.031120	Petição

1239280035	03/11/2020 18:34	UFLA_VALE_Impugnacao_quesitos_chamada_17-19_ATs_MPMG_v03	Documento de Comprovação
1239280038	03/11/2020 18:34	Resolucao_0458_2004	Documento de Comprovação
1265050015	05/11/2020 13:36	Reenvio de Ofício	Certidão
1265050024	05/11/2020 13:36	5084461 Zimbra	Documento de Comprovação
1356234814	11/11/2020 17:37	Decisão	Decisão
1356234817	11/11/2020 17:37	QUESITOS CHAMADAS 17 E 19 - 5095951-26.2020.8.13.0024	Decisão
1366224833	12/11/2020 11:10	Decisão	Intimação
1524899970	24/11/2020 14:59	MPMG-ACP 5095951-26.2020.8.13.0024 - ciente - 23NOV20	Manifestação da Promotoria
1604234883	30/11/2020 21:49	Manifestação da Defensoria Pública	Manifestação da Defensoria Pública
1610819961	01/12/2020 13:09	Petição	Petição
2353795243	29/01/2021 18:31	Manifestação	Manifestação

CERTIDÃO

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

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

Ficando os presentes autos contendo documentos das denominadas CHAMADAS 17 e 19.

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

Para formação de Incidente nos autos nº 5071521-44.2019.8.13.0024

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

1. O Comitê Técnico-Científico, conforme previsto nas Cláusulas 2.5, 2.33, 2.34 e 2.35 do Termo de Cooperação técnica nº 037/19, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais –UFMG e esse d. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, fez publicar a **Chamada Pública Interna Induzida nº 17 e 19**, previamente aprovada pelo juízo, tendo por objeto **"Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba".**
2. Como se vê do Processo Seletivo juntado aos autos a **Chamada Pública Interna Induzida nº 17 e 19** chamou a comunidade acadêmica da UFMG para apresentação de propostas de Subprojetos até **19/06/2020**. **Em 22/06/2020** foi realizada a primeira reunião de julgamento da única proposta de Subprojeto apresentada. Foi divulgado resultado preliminar pedindo adequações da proposta de Subprojeto apresentada pelo **Professor Doutor Rodinei Augusti, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais**. Encerrado o prazo para interposição de recursos, em **03/07/2020, <u>decidiu-se pela recomendação da contratação</u>** do Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Rodinei Augusti, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais.** O resultado final foi divulgado em 08/07/2020.

Número do documento: 20071909320461000000124096281
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320461000000124096281
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:04

3. O Subprojeto recomendado tem orçamento de **R$924.984,00 (novecentos e vinte e quatro mil, novecentos e oitenta e quatro reais).** Ao valor deve ser acrescido os serviços orçados pela FUNDEP em **R$92.498,40 (noventa e dois mil, quatrocentos e noventa e oito reais e quarenta centavos)**, conforme documento anexo. Importante recordar, quanto ao aspecto, que conforme Cláusula 9.3, do Termo de Cooperação Técnica nº 37/2019, "A FUNDAÇÃO fará jus a remuneração por serviços prestados PROJETO BRUMADINHO-UFMG na implantação dos Subprojetos, devendo ser prevista nos instrumentos específicos dessa contratação". **O valor total orçado para a execução do projeto, portanto, é de R$1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais).**

4. Recorde-se, ainda, que conforme Cláusula 4.6 do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19 e a Cláusula Segunda, Parágrafo Terceiro, inciso VI, do instrumento contratual publicado, "ao final do contrato, eventual saldo remanescente, monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos".

5. Dessa forma, o passo seguinte para início dos trabalhos descritos na **Chamada Pública Interna Induzida nº 17 e 19**, após a presente **recomendação da contratação** do Subprojeto, é a aprovação pelo juízo, com a expressa autorização de sua contratação pela FUNDEP, e a subsequente transferência da quantia correspondente a **R$1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais).**

Pelo exposto, requer-se:

a. **APROVAÇÃO DA PROPOSTA** de Subprojeto apresentado pelo **Professor Doutor Rodinei Augusti, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais.**

b. **AUTORIZAÇÃO** expressa à FUNDEP para a contratação do Subprojeto recomendado e aprovado; e

c. **DETERMINAÇÃO** da transferência da quantia correspondente de **R$1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais)** dos valores à

Número do documento: 20071909320461000000124096281
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320461000000124096281
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:04

disposição do juízo para a **CONTA BANCÁRIA 960.619-X, AGÊNCIA 1615-2, DO BANCO DO BRASIL, de titularidade da FUNDEP (CNPJ 18.720.938/0001-41).**

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 17 de julho de 2020.

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

Número do documento: 20071909320461000000124096281
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320461000000124096281
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:04

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 PARAOPEBA

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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,

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 m^3 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 FTN-I)

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 FTN-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 liquida 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 liquida 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.**

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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/

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

10 DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

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

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

> *Art. 9º – Do total do valor da prestação de serviços, um percentual de 2% (dois por cento) será destinado à Universidade, para as atividades de fomento acadêmico e de formação e treinamento de recursos humanos.*
>
> *Art. 10 – Do total do valor da prestação de serviços, 10% (dez por cento) será destinado à Unidade Acadêmica ou Órgão Suplementar.*

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

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

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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**.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 XXXXXXXXXX e a Fundação XXXXXXXXX.

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 XXXXXXXXXXXXXX,** neste ato representado pelo seu **Diretor XXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, e a **Fundação XXXXXXXXXXXXX,** inscrita no CNPJ sob o **nº XXXXXXXXXXXXXX,** sediada na **Av. Antônio Carlos 6.627**., aqui representada por seu **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXX**, 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:

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

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

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

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

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 n° 23072.XXXXXX/XXXX-XX

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

TESTEMUNHAS

1._____

(Fundação)

2._____

(Coordenador do Subprojeto)

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

"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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 efetios de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, ***DATA***.

PROF(A).

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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:

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

PROPOSTA APRESENTADA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 17 E 19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Coordenador: Rodinei Augusti

Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Junho, 2020

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

1. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. A quantidade e a diversidade dos compostos orgânicos presentes na barragem B1 ou ainda no maquinário, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, além de todos os locais no entorno da empresa, foram arrastados e dispersos nos corpos d´água.

O tipo de contaminação que pode ter potencialmente ocorrido não tem precedentes e/ou parâmetro de comparação com outros casos de contaminação pelos contaminantes orgânicos frequentemente monitorados em amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, respectivamente. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas.

Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, principalmente para consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para tranquilizar toda a população do entorno da região do acidente.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. OBJETIVO GERAL E META FINAL

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Se a íntegra do presente projeto for aprovada, incluindo o orçamento adicional (maiores esclarecimentos serão fornecidos ao longo da presente proposta), 81 analitos serão analisados. Dentre esses, 21 (26 %) serão analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS), enquanto os 60 restantes (75 %) serão objeto de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), como indicado no Anexo 1. Além disso, todas as amostras serão analisadas via cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (HPLC-HRMS) para a realização de uma triagem (*screening*), visando, também, a detecção de compostos orgânicos ausentes das Resoluções CONAMA 357 e 454. Maiores detalhes sobre todas estas técnicas serão apresentados nos itens a seguir da presente proposta.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

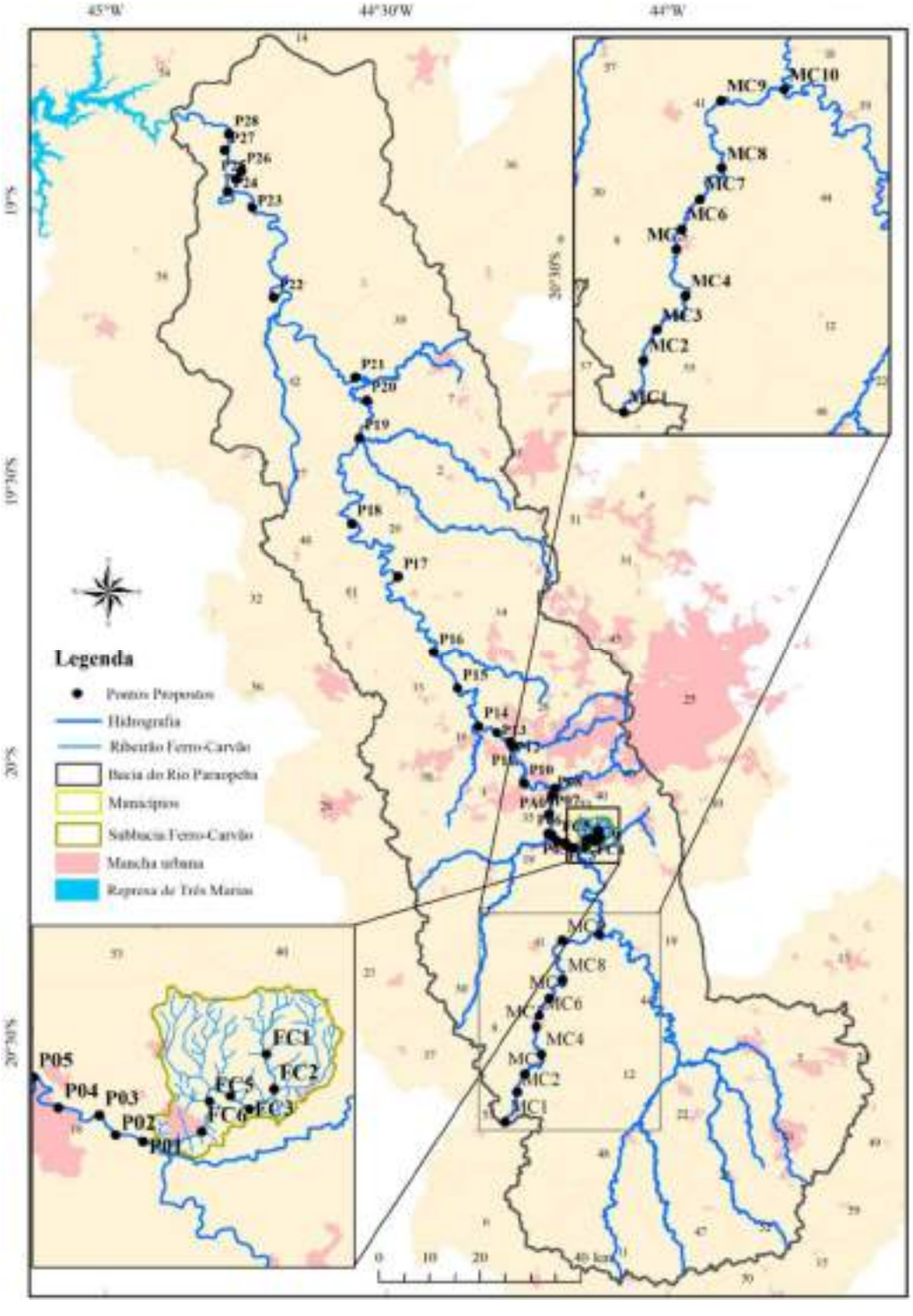

Figura 1. Localização dos 44 pontos de coleta de água superficial e de sedimentos do plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG (Fonte: Chamada Pública Induzida 11/2019 e Chamada Pública Induzida 09/2019 onde se citam as coordenadas geográficas destes pontos).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A presente proposta apresenta os seguintes objetivos específicos:

1) Analisar as amostras aplicando metodologias de preparo de amostra adequadas para determinação de compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;[2]

2) Utilizar a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (*screening*), buscando outros compostos, além daqueles indicados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, bem como possíveis produtos de degradação destes;

3) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba.

3. METODOLOGIA

3.1. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1).

3.2. ANÁLISE DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As análises *target* (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises *untarget* (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, além de permitir a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam *Solid Phase Extraction* (*SPE*) e *Solid Phase Microextraction* (*SPME*), e o tratamento inicial das amostras de sedimento são detalhados nos itens a seguir. Esses modos de extração serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo *target* e *untarget*. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

3.3. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

3.3.1. Solid Phase Extraction (SPE)

A metodologia de SPE que será empregada nas análises das amostras de água superficial foi baseada naquela utilizada pelo laboratório da companhia de saneamento de Minas Gerais (COPASA), o qual possui acreditação na norma ISO 17025. Para a otimização do método serão avaliados diferentes cartucho de fase reversa contendo 500 mg de sorvente e com capacidade para 6 mL. Todos eles são baseados em sílica ou polímero de interações predominantemente hidrofóbicas e são utilizados nas análises realizadas pela COPASA.

As etapas de SPE a serem executadas serão as seguintes: a) condicionamento do cartucho pela adição de 3 mL da solução de acetato de etila:diclorometano (50:50, v/v) seguido de 3 mL de metanol; (b) percolação da amostra, quando serão avaliados os volumes de 250, 500, 750 e 1000 mL de amostras de água superficial para verificação do volume de ruptura ideal de compromisso para os analitos de interesse; (c) secagem dos cartuchos pela remoção da fração da água aplicando-se alto vácuo por pelo menos 10 minutos. Esta etapa é necessária para a perfeita eluição dos analitos; (d) eluição dos analitos do cartucho percolando-se 2 mL de acetona, seguido de 5 mL de acetato de etila e, finalmente, 7 mL de diclorometano.

Após a eluição, a água residual será retirada por uma última percolação do eluato orgânico por um cartucho de sulfato de magnésio anidro. Finalmente, após a remoção da água residual, os 7 mL de percolado final serão evaporados sob fluxo de nitrogênio (aproximadamente 40 °C) até o volume de aproximadamente 0,7 mL, o qual será completado para 1 mL com acetato de etila em *vial* de injeção. Desse *vial* serão retiradas alíquotas para injeção nos sistemas de cromatografia líquida e gasosa.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

3.3.2. Solid Phase Microextration (SPME)

Uma das principais técnicas de extração utilizadas para análise dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), compostos organoclorados (OCCs) e contaminantes orgânicos voláteis (VOCs) em água é a microextração em fase sólida (*Solid Phase Microextraction*, SPME) e uma técnica derivada, denominada microextração em fase sólida com fibra resfriada (*Cold Fiber Solid Phase Microextraction*, CF-SPME), de acordo com um sistema proposto recentemente por Menezes e Cardeal.[1] A SPME é uma técnica de extração muito versátil e tem sido utilizada por pesquisadores em diversos campos. Suas características são pré-concentração e não dependência de solvente orgânico. Além disso, a extração e pré-concentração ocorrem em uma etapa única.[2] Outras vantagens são a seletividade, a reutilização das fibras, menor número de etapas e o pequeno volume de amostra, o que reduz o efeito de matriz. Na presente proposta, todas as extrações serão feitas usando uma fibra pré-selecionada e as análises serão feitas no modo de inserção direta (DI) ou *headspace* (HS) Após a extração, a fibra será transferida diretamente para o injetor do sistema cromatográfico.

3.3.3. EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Diferentemente das amostras de água, para as amostras de sedimento, visando atender à resolução CONAMA 454, será necessário empregar uma etapa de extração prévia. No sedimento os analitos podem estar fortemente sorvidos sob as partículas de minerais ou ainda

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

na matéria orgânica. Dessa forma, é necessário aplicar métodos de extração mais enérgicos para garantir a recuperação adequada dos possíveis analitos ali presentes. A *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos prevê, basicamente, quatro possíveis diferentes estratégias para a análise de poluentes orgânicos em solo ou sedimento: *Soxhlet*, micro-ondas, ultrassom e extração acelerada por solvente. Das quatro técnicas citadas o *Soxhlet* é a mais antiga, sendo a primeira a ser preconizada. Sua eficiência e simplicidade são inquestionáveis porém o tempo, quantidade de solvente orgânico e água gastos durante a etapa de extração são extremamente elevados.

A técnica de micro-ondas emprega um aquecimento controlado do solvente e da amostra empregando ondas eletromagnéticas (tipicamente 2450 MHz) em frascos fechados. Os frascos utilizados são revestidos com materiais especiais como WeflonTM capazes de absorver as ondas eletromagnéticas e transformá-las em calor, o0 qual é transferido do frasco para o solvente e amostra. As grandes vantagens dessa técnica é que múltiplas amostras podem ser extraídas simultaneamente, o controle da temperatura e potência pode ser feito de forma rigorosa e os gastos de solvente e tempo são reduzidos significativamente. Em compensação o uso de equipamentos de micro-ondas e dos frascos especiais depende da sua aquisição, de um conhecimento maior de operação e gastos e tempo com manutenção de uma máquina muito mais cara que os sistemas de Soxhlet.

A técnica de ultrassom é outra técnica de extração que converte um tipo de onda (sonora na faixa de 25 a 45 kHz) em aquecimento visando acelerar o processo e aumentar a eficiência de extração dos analitos de partículas de sedimento ou solo. As ondas sonoras nesta faixa de frequência geram pontos de baixa pressão que evaporam pequenos volumes de solventes formando bolhas de vapor. Essas bolhas podem então absorver as ondas sonoras ultrassônicas e colapsar, liberando a energia em forma de ondas de choque no fenômeno de cavitação. Essas ondas de choque dissipam rapidamente sua energia em forma de calor

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

aquecendo o sistema. É um sistema de aquecimento e extração eficientes, que pode ser empregado com várias amostras em batelada equiparável nesses aspectos ao sistema de micro-ondas, porém com a grande vantagem dos equipamentos de ultrassom serem muito mais baratos. As grandes desvantagens são que os extratos ficam muito mais sujos devido a cominuição das partículas pelas ondas de choque além do controle da potência empregada não ser tão preciso quanto o dos sistemas por micro-ondas.

As técnicas de extração acelerada por solvente (ASE do inglês, *Accelerated Solvent Extraction*) ou ainda extração com líquido pressurizado (PLE do inglês, *Pressurized Liquid Extraction*) utilizam solventes pré-aquecidos que são forçados por pressão a passar por cartuchos (colunas) de aço dentro das quais o solo ou sedimento foi previamente dispersado e acondicionado. Essa é uma técnica de extração de não equilíbrio onde busca-se esgotar a amostra "lavando-a" com volumes adequados de solventes pré-aquecidos. É uma técnica muito eficiente de extrair compostos orgânicos de material particulado, sendo praticamente toda automatizada. Porém, algumas limitações dessa técnica podem ser mencionadas como gasto mediano a elevado de solvente, não pode ser realizada em batelada (apenas uma amostra de cada vez), é mais susceptível ao efeito memória (*carry over*) e a quase obrigatoriedade de uma técnica adicional efetiva para realizar a pré-concentração e limpeza (*clean-up*).

A escolha de uma dessas técnicas vai depender fundamentalmente da composição do sedimento (minerais, tamanho de partícula, quantidade de matéria orgânica, etc), da frequência analítica que o laboratório é demandado (número de amostras dia ou semana) e dos recursos disponíveis. Para atender esse edital, duas diferentes técnicas de extração serão avaliadas e comparadas para o sedimento analisado: a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente. Cada uma dessas técnicas será comparada em termos de

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

reprodutibilidade, eficiência de extração, efeito de matriz e facilidade de operação. Aquela que melhor atender esses parâmetros será validada e empregada nas amostras fornecidas.

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 ^{o}C - 270 ºC, 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 ^{o}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.[3]

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

preparo de amostras por extração em fase sólida (SPE) *online* ou injeção direta. Maiores detalhes sobre as condições a serem empregadas na extração SPE são fornecidos no item 3.3.2 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).[4] As análises *untarget* podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, que permite ampliar a gama de contaminantes detectados e agilizar o monitoramento dos mesmos nas amostras.[5] Além disso, essa abordagem permite também identificar novos poluentes emergentes ou compostos atípicos, não inclusos nas listas de contaminantes dos órgãos reguladores,[6] que venham a ocorrer nas amostras em estudo. Após a etapa de triagem, as amostras seguem para a análise *target*, com foco especial nas que apresentaram resultado positivo em relação a algum contaminante, para então ser confirmado e quantificado.

Assim, no presente projeto propõe-se aplicar um método *untarget* para triagem inicial de contaminantes nas amostras de água superficial coletadas em localidades atingidas pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão. As amostras com triagem positiva para

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

contaminantes orgânicos não voláteis (compatíveis com cromatografia líquida) regulamentados pelas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) serão, então, subsequentemente analisadas quantitativamente por análise *target*. Com isso, busca-se simultaneamente: (i) agilizar a determinação dos analitos regulamentados, uma vez que a análise *target* pode focar especialmente nas amostras com triagem positiva; e (ii) 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, novos poluentes emergentes, compostos utilizados no processo de mineração).

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 INMETRO[3] 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.[3,7,8] 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-Forsithe e Durbin-Watson, respectivamente.[9] 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.[10] 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida Nº 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 montagem do laboratório, instalação e treinamento com os novos equipamentos adquiridos.

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**
Entrega e armazenamento das amostras coletadas													
Aquisição de materiais consumíveis para a realização das análises													
Treinamento da equipe com os equipamentos													
Ajuste das condições de preparo de amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais													
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													

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

5. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, consequentemente, 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).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *full scan* para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise *untarget* das amostras para detecção dos compostos não contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	4
Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando (http://lattes.cnpq.br/8138054200128314)	P2	Treinamento de equipe, elaboração de relatórios**, i**nstalação 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, orientação para os cálculos das incertezas combinadas dos processos analíticos envolvidos, 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 *target* e *untarget*, aplicação das ferramentas quimiométricas.	4

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
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	Coordenação geral do laboratório e responsável por todas as validações e análises realizadas, além de auxiliar na implantação das normas ISO 17.025.	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
Msc. Juliana Almeida Baratta (http://lattes.cnpq.br/5701065454270734)	P5	Adequação do laboratório às normas ISO 17.025.	35

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
Msc. José Messias Gomes (http://lattes.cnpq.br/9384120272737724)	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 *target* 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.	10
Marina Caneschi de Freitas (http://lattes.cnpq.br/4981845613241792)			8
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 dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	20
Bel. Júlia Célia Lima Gomes (http://lattes.cnpq.br/6093575709375190)			

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

6. 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. Para nossa proposta de projeto estão previstas 484 amostras de água superficial, além de 88 amostras de sedimento para quantificação de dezenas de analitos. Soma-se à quantificação *target* dessas substâncias, as análises de *screening untarget*, que também serão demandadas para outros possíveis poluentes orgânicos ali presentes. Considerando apenas as 572 amostras para análise *target* dos analitos previstos nas resoluções CONAMA 357 e 454, tem-se um aumento de quase 400% no número de amostras totais em relação ao projeto da "CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 14/2019: COLETA E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA SUBTERRÂNEA" aprovado por esse Comitê. 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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

- 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.

Somado ao maior número de amostras, dois diferentes tipos de matrizes, sedimento e água superficial, serão analisados, o que torna o volume de trabalho e desafios analíticos ainda maiores. A equipe de professores desse projeto entende que os recursos financeiros previstos neste edital são suficientes apenas para atender à demanda dos analitos NÃO-VOLÁTEIS das resoluções CONAMA 357 e 454, os quais estão indicados no ANEXO 1, mesmo solicitando bolsas parciais para reduzir custos. O orçamento consolidado detalhado previsto para os compostos NÃO-VOLÁTEIS está descrito na Tabela 6, num valor total estimado de R$ 924.572,32.

Existem 26 compostos VOLÁTEIS previstos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, os quais são indicados no Anexo I (acenafteno, acenaftileno, benzeno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, 1,2-dicloroetano, *cis*-1,2-dicloroeteno, *trans*-1,2-dicloroeteno, diclorometano, etilbenzeno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3)pireno, naftaleno, tetracloreto de carbono, tetracloro eteno, tolueno, tricloroeteno, *meta*-xileno, *orto*-xileno, *para*-xileno), cuja análise demandará recursos adicionais no valor de R$ 232.954,55. A equipe de professores entende,

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

com base em seu conhecimento (artigos, patentes, teses e dissertações orientadas), que será preciso adquirir padrões, acessórios e um módulo de preparo de amostras complementares para garantir que esses analitos sejam devidamente extraídos e analisados com confiabilidade e rapidez suficientes. Todos esses itens já foram orçados e estão discriminados nas Tabelas 7 e 8, os quais são estritamente necessários para implementar a técnica de preparo de amostras denominada microextração em fase sólida (SPME, do inglês *Solid Phase Microextraction*), apresentada na seção 3.3.2 deste projeto, em suas duas variações: *Direct Infusion Solid Phase Microextraction* (DI-SPME) e *Headspace Solid Phase Microextraction* (HS-SPME). Vale destacar que a técnica de SPME é a mais sensível, confiável e amplamente aceita para compostos VOLÁTEIS em baixas concentrações e que sua aplicação não ficaria restrita às amostras de água e sedimento previstas neste edital, mas também na CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 12/2020 (COLETA E ANÁLISE DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO) e em futuros editais de análise de rejeitos, amostras biológicas, dentre outros. Sendo assim, a aquisição desses itens se faz necessária para verificar se alguma matriz relacionada ao desastre foi contaminada com poluentes VOLÁTEIS. O orçamento consolidado detalhado previsto para todos os compostos listados no Anexo 1 (VOLÁTEIS e NÃO-VOLÁTEIS) está descrito na Tabela 9.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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	13	4.686,72	60.927,36
Prof. Dr. Helvécio Costa Menezes	2	13	2.343,36	30.463,68
Profa. Dra. Mariana Ramos de Almeida	4	13	4.686,72	60.927,36
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 Marina Caneschi de Freitas	8	7	1.578,68	11.050,76
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 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				**658.002,88**

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Tabela 4. Materiais de consumo e despesas com serviços de terceiros para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

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
Padrões analíticos das listas das Resoluções CONAMA 357 e 454 que serão quantificados por cromatografia a líquido e a gás	10	700,00	7.000,00	Análise dos compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 por cromatografia líquida

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
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	4	5.000,00	20.000,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Cartuchos de extração em fase sólida para análises por GC-MS/MS	48 caixas com 30 unidades cada	494,07	23.715,36	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Filtro de seringa de PVDF (0,22 μm)	10 pacotes com 100 unidades cada	424,79	4.247,90	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	18 frascos de 4 L	356,00	7.120,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Metanol grau LC	4 frascos de 20 L	3.192,00	12.768,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
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		**129.620,76**		

[a] Itens duráveis que serão utilizados em outros projetos associados aos equipamentos e laboratórios.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Tabela 5. Materiais permanentes para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Banho de ultrassom	1	20.000,00	20.000,00	Utilizado para a extração dos analitos orgânicos das amostras de sedimento
Microcomputadores	3	2.000,00	6.000,00	Utilizado no tratamento de dados e elaboração dos relatórios
TOTAL		**26.000,00**		

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Tabela 6. 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) (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Descrição	Valor (R$)
Material permanente	**26.000,00**
Material de consumo	**129.620,76**
Bolsas/ recursos humanos	**658.002,88**
Sub-total 1	**813.623,64**
Taxa UFMG (2%)	18.491,45
Taxa ICEX (2%)	18.491,45
Taxa DQ (8%)	73.965,79
Sub-total 2	**110.948,68**
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	**924.572,32**

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

6.1. ORÇAMENTOS ADICIONAIS PARA A ANÁLISE DOS COMPOSTOS VOLÁTEIS

Tabela 7. Materiais de consumo e despesas com serviços de terceiros para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Fibras SPME manual com 5 diferentes fases	15 caixas com 3 unidades cada	3.000,00	45.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Fibras SPME automático com 5 diferentes fases	15 caixas com 3 unidades cada	4.000,00	60.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Acessórios SPME (septos, *vials,* lacres, *liners*)	1	3.000,00	3.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
TOTAL		**108.000,00**		

Tabela 8. Materiais permanentes para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Holder SPME para amostrador automático	2	4.300,00	8.600,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Holder manual SPME	3	3800,00	11.400,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Módulo SPME para amostrador automático GC/MS	1	65.000,00	65.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Padrões analíticos dos compostos voláteis mencionados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) que serão quantificados por cromatografia a gás	30	400,00	12.000,00	Preparo das soluções fortificadas
TOTAL		**97.000,00**		

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

Tabela 9. 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) (incluindo todos os compostos, VOLÁTEIS e NÃO-VOLÁTEIS) indicados no Anexo 1).

Descrição	Valor (R$)
Material permanente	134.000,00
Material de consumo	226.620,76
Bolsas/ recursos humanos	658.002,88
Sub-total 1	**1.018.623,64**
Taxa UFMG (2%)	**23.150,54**
Taxa ICEX (2%)	**23.150,54**
Taxa DQ (8%)	**92.602,15**
Sub-total 2	**138.903,23**
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	**1.157.526,87**

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

8. REFERÊNCIAS

1. Santos, R. R.; Cardeal, Z. L.; Menezes, H.; *Chemosphere* 2020, **250**,126223.
2. Arthur, C. L.; Pawliszyn, J.; *Anal. Chem.*1990, 2145.
3. INMETRO; *Orientação sobre validação de métodos analíticos*. DOQ-CGCRE-008. 2018. Disponível em: www.inmetro.gov.br. Acesso em: março 2020.
4. Meng, D.; Fan, D.; Gu, W.; Wang, Z.; Chen, Y.; Bu, H.; Liu, J.; *Chemosphere* 2020, **243**, 125367.
5. European Commission SANCO/12571/2013; *Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed*; 2013.
6. Hogenboom, A. C.; van Leerdam, J. A.; de Voogt, P.; *J. Chromatogr. A* 2009, **1216**, 510.
7. EURACHEM; Guide: *The fitness for purpose of analytical methods – A laboratory guide to method validation and related topics*. Magnusson, B. and U. Örnemark (Ed.), 2014.
8. Miller, J. N.; Miller, J. C.; *Statistics and chemometrics for analytical chemistry*. 6th ed. Harlow: Prentice Hall, 2010
9. Souza, S. V. C.; Junqueira, R. G. *Anal. Chim. Acta*, 2005, **552**, 25
10. Massart, D.L.; *Handbook of chemometrics and qualimetrics. Data handling in science and technology* v 20A-20B. Amsterdam; New York: Elsevier, 1997

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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. Os compostos VOLÁTEIS, que devem ser analisados pelas técnicas DI-SPME e HS-SPME, estão sombreados em cinza claro.

	Composto	**Nº CAS**	**Resolução CONAMA**	**LC[a]**	**GC[b]**
1	Acenafteno	83-32-9	454		DI-SPME
2	Acenaftileno	208-96-8	454		DI-SPME
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-SPME
9	Benzidina	92-87-5	357	DIn	
10	Benzo(a)antraceno	56-55-3	357 e 454		DI-SPME
11	Benzo(a)pireno	50-32-8	357		DI-SPME
12	Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	357		DI-SPME
13	Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	357		DI-SPME
14	Carbaril	63-25-2	357	DIn	
15	*cis*-Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	*trans*-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		DI-SPME

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
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-2D	
24	Demeton-S	126-75-0	357	SPE-2D	
25	Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	357 e 454		DI-SPME
26	1,2-Dicloroetano	107-06-2	357		HS-SPME
27	*cis*-1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS-SPME
28	*trans*-1,2-Dicloroeteno	156-60-5	357		HS-SPME
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-SPME
3839	Fenantreno	85-01-8	454		DI-SPME
40	Fluoranteno	206-44-0	454		DI-SPME
41	Fluoreno	86-73-7	454		DI-SPME
42	Glifosato	1071-83-6	357	DIn	
43	Gution	86-50-0	357	SPE-2D	
44	*alfa*-HCH	319-84-6	454		SPE

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
45	*beta*-HCH	319-85-7	454		SPE
46	*delta*-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
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		DI-SPME
53	Lindano	58-89-9	357		SPE
54	Malation	121-75-5	357	SPE-2D	
55	2-Metilnaftaleno	91-57-6	454		SPE
56	Metolacloro	51218-45-2	357	SPE-2D	
57	Metoxicloro	72-43-5	357		SPE
58	Naftaleno	91-20-3	454		DI-SPME
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		HS-SPME
66	Tetracloro eteno	127-18-4	357		HS-SPME
67	2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	35693-99-3	357 e 454		SPE
68	Tolueno	108-88-3	357		HS-SPME

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
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
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-SPME
77	2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	357	SPE-2D	
78	Trifluralina	1582-09-8	357	SPE-2D	
79	*meta*-Xileno	108-38-3	357		HS-SPME
80	*orto*-Xileno	95-47-6	357		HS-SPME
81	*para*-Xileno	106-42-3	357		HS-SPME

[a] Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DIn (*Direct Injection*); SPE-2D (*Solid Phase Extraction Bi Dimentional*); [b] Métodos de extração que serão empregados nas análises por GC: SPE (*Solid Phase Extraction*); DI-SPME (*Direct Infusion Solid Phase Microextraction*); HS-SPME (*Headspace Solid Phase Microextraction*);

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

Registro

-

Revisão

17/06/2020

Status

Aguardando aprovação

Título

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Data de início

01/09/2020

Previsão de término

01/01/2022

Data da última aprovação pelo Órgão Competente

-

Órgão Competente

-

CARACTERIZAÇÃO

Ano em que se iniciou a ação

2020

Unidade

Instituto de Ciências Exatas

Departamento

Departamento de Química

Caracterização

Exames e Laudos Técnicos

Subcaracterização

Laudos Técnicos

Programa vinculado

SEM VÍNCULO

Projeto vinculado

SEM VÍNCULO

Principal Área Temática de Extensão

Meio Ambiente

Área Temática de Extensão Afim

NÃO POSSUI

Linha de Extensão

Questões Ambientais

Grande Área do Conhecimento

Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave

análise de compostos orgânicos; resoluções CONAMA 357 e 454; monitoramento águas superficiais, monitoramento de sedimentos, Bacia do Rio Paraopeba, cromatografias líquida e gasosa

DESCRIÇÃO

Apresentação e justificativa

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. A quantidade e a diversidade dos compostos orgânicos presentes na barragem B1 ou ainda no maquinário, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, além de todos os locais no entorno da empresa, foram arrastados e dispersos nos corpos d´água. O tipo de contaminação que pode ter potencialmente ocorrido não tem precedentes e/ou parâmetro de comparação com outros casos de contaminação pelos contaminantes orgânicos frequentemente monitorados em amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, respectivamente. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas. Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, principalmente para consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para tranquilizar toda a população do entorno da região do acidente.

Objetivos gerais

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Objetivos específicos

1) Analisar as amostras aplicando metodologias de preparo de amostra adequadas para determinação de compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;2
2) Utilizar a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (screening), buscando outros compostos, além daqueles indicados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, bem como possíveis produtos de degradação destes;
3) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (Principal Component Analysis) e HCA (Hierarchical Clustering Analysis), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba.

Metodologia

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1). As análises target (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises untarget (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, além de permitir a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam Solid Phase Extraction (SPE) e Solid Phase Microextraction (SPME), e um tratamento inicial das amostras de sedimento por banho de ultra-som. Esses modos de extração e tratamento serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo target e untarget. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Forma de avaliação da ação de Extensão

A forma de avaliação da ação de Extensão será realizada pela elaboração do mapa amostral com o perfil de distribuição dos compostos orgânicos nas águas subterrâneas georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba. Além disso, haverá a confecção de um relatório completo com todas as atividades envolvidas no subprojeto, resultados obtidos, discussões e conclusões, o qual será apresentado ao final da vigência do projeto.

Site

http://www.projetobrumadinho.ufmg.br/sites/default/files/2020-05/Chamada%2017%20e%2019%20-%20Determi

Origem do público-alvo

Interno e Externo

Caracterização do público-alvo

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

Pesquisadores do Departamento de Química da UFMG e a população ribeirinha da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba constituem o público-alvo da presente proposta.

Captação por edital de fomento

Sim

Articulado com política pública

Sim

ESTUDANTES MEMBROS DA EQUIPE

Plano de atividades

Os bolsistas vinculados à presente proposta estarão participando das seguintes atividades:
1. Recepção e armazenamento das amostras coletadas;
2. Treinamento com os equipamentos utilizados nas análises;
3. Desenvolvimento e otimização das condições de preparo das amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais;
4. Validação dos métodos e avaliação dos parâmetros de mérito;
5. Análise das amostras coletadas e interpretação dos resultados;
6. Tratamento dos dados aplicando-se ferramentas quimiométricas
7. Auxílio na elaboração de um mapa amostral com o perfil de distribuição dos compostos orgânicos nas águas subterrâneas georreferenciadas;
8. Auxílio na confecção de um relatório completo, com os resultados obtidos, discussões e conclusões.

Plano de acompanhamento e orientação

Os bolsistas serão acompanhados e orientados pelos respectivos orientadores com relação às atividades desenvolvidas por eles no âmbito do projeto. Espera-se que o trabalho desenvolvido auxilie na produção do relatório final do projeto, que terá impacto junto à comunidade ribeirinha da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Espera-se, também, que os resultados gerem material suficiente para participação dos alunos em congressos nacionais e internacionais, bem como artigos em revistas científicas indexadas.

Processo de avaliação

Os bolsistas serão avaliados continuamente pela sua assiduidade e participação nas atividades diárias do laboratório. Ao final do período de vigência do projeto, os alunos receberão uma avaliação por escrito, tendo como base os critérios acima discriminados.

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

Infra-estrutura física

O laboratório onde os trabalhos serão desenvolvidos possui todas as condições de infra-estrutura e equipamentos necessários para que todas as análises previstas sejam realizadas.

Vínculo com Ensino

Não

Vínculo com Pesquisa

Sim

Público estimado

40

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Informações adicionais

Trata-se de uma proposta submetida no âmbito do projeto Brumadinho-UFMG, especificamente na Chamada Pública Induzida 17 e 19/2020. No presente momento, o laboratório onde as análises serão realizadas está sendo montado, sendo que todos os grandes equipamentos necessários para a infra-estrutura já foram adquiridos.

EXECUÇÕES

Data Início	Data Término

EQUIPE

Participação	Nome	Telefone	E-mail	Unidade	Departamento/ Curso/Setor	Período
Coordenador	RODINEI AUGUSTI		augusti@ufmg.br augusti@ufmg.br	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	- a -
Co-coordenador	RICARDO MATHIAS ORLANDO	(31) 9172-8797	orlandoricardo@ufmg.br orlandoricardo@hotmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

				EXATAS		
Bolsista(Outras)	JULIANA ALMEIDA BARATTA	(31) 9294-4912	Julianaabaratta@gmail.com	Toxicologia Pardini Laboratórios S/A	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	CYNTIA CABRAL RIBEIRO	(31) 9209-6771	nity_ninty@hotmail.com	Toxicologia Pardini Laboratórios S/A	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	MILLENA CHRISTIE FERREIRA AVELAR	(31) 9266-4151	millasoad@hotmail.com	Universida de Federal de Minas Gerais	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	JOSÉ MESSIAS GOMES	(31) 7568-9709	josemgomes1989@ufmg.br messiasgome@hotmail.com	-	QUÍMICA/M	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	MARINA CANESCHI DE FREITAS	(31) 8538-6060	marinacaneschi@ufmg.br	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/03/2021 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	NATHALIA DE OLIVEIRA MELO	(31) 8778-0208	natyoliveira90@ufmg.br natyoliveira90@hotmail.com	-	FARMÁCIA	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	ADRIANA NORI DE MACEDO	(11) 4325-4454	adrianamacedo@ufmg.br adrianandm@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	JÚLIA CÉLIA LIMA GOMES	(31) 9989-9366	juliaclg@hotmail.com	Universida de Federal de Minas Gerais	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	HELVECIO COSTA MENEZES	(37) 9905-1412	hmenezes@ufmg.br helvecio52@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	MARIANA RAMOS DE ALMEIDA	(31) 8257-0549	mariramos@ufmg.br mariramosalmeida@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022

PARCERIAS

CNPJ	Nome	Caracterização	Tipo
	MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS	Outros	Outros

ABRANGÊNCIAS

Nome	Estado	Município	CEP	Detalhes
Barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale	Minas Gerais	Brumadinho	35.460-000	Barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Ao Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG

Prezado Coordenador,

Declaro que estou ciente da participação da equipe de recursos humanos composta por docentes e funcionário técnico do DQ-UFMG, abaixo relacionados, na equipe do projeto **"Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas"**, coordenado pelo Prof. Rodinei Augusti, que será submetido às Chamada Pública Interna Induzida Nº 17 e 19/2019 do Projeto Brumadinho-UFMG. Declaro ainda que, caso este projeto venha a ser aprovado com vigência por período igual a seis meses, a equipe participante da proposta terá apoio institucional necessário para sua realização.

Equipe: Rodinei Augusti, Ricardo Mathias Orlando, Helvécio Costa Menezes, Mariana Ramos de Almeida, Adriana Nori de Macedo, Marina Caneschi de Freitas

Belo Horizonte, 15 de junho de 2020.

PROF. RUBÉN DARIO SINISTERRA MILLÁN
Chefe do Departamento de Química

Documento assinado eletronicamente por **Ruben Dario Sinisterra Millan**, **Chefe de departamento**, em 16/06/2020, às 21:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0149733** e o código CRC **82C905A4**.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

ATA DA REUNIÃO

DE

JULGAMENTO DA CHAMADA

ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA 17+19/2020 NO DIA 22.06.2020

No dia 22 de junho de 2020, às 16h30 horas, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do "Projeto Brumadinho-UFMG", Fabiano Lara, Ricardo Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do "Projeto Brumadinho-UFMG", Tiago Barros Duarte. Ausente, justificadamente, a Professora Claudia Mayorga.

Tendo sido previamente encaminhado o Subprojeto para exame, foi avaliada a PROPOSTA submetida pelo professor Rodinei Augusti para a Chamada 17+19. Foi identificado que o Subprojeto apresentado cumpriu os requisitos formais de submissão. Examinado e discutido o mérito, a proposta foi avaliada como relevante e cientificamente robusta e com equipe executora experiente e apta à execução do projeto. O Subprojeto propõe alternativas e novos objetivos, traçando perspectivas para a avaliação de compostos orgânicos para além dos previstos nas normas do CONAMA, como também produtos de degradação que apresentam toxicidade. Verificou-se, portanto, que a proposta preenche o objetivo completamente, com elevada qualidade, concluindo, por unanimidade pela APROVAÇÃO COM AJUSTES. Observou-se necessidade de adequações, tendo sido identificadas as seguintes recomendações a serem realizadas pelo proponente:

1) Reescrever item "JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO", de modo a evitar frases de juízo de valor, utilizando referências bibliográficas para subsidiar as informações apresentadas.
2) Incluir de forma explícita no item "OBJETIVOS E METAS" e no subitem "OBJETIVOS ESPECÍFICOS" os itens previstos no texto da Chamada.
3) No último parágrafo da página 10, uma vez que a escolha da técnica de extração vai depender fundamentalmente da composição do sedimento, incluir previsão da realização dessas análises.
4) Esclarecer no texto da proposta se a utilização das técnicas no modo screening apresenta sensibilidade suficiente e equivalente à metodologia padrão para cada analito, para evitar resultados falso negativo de análises.
5) Adequar quadro de membros da equipe (Tabela 2), suas atividades e cargas horárias, considerando que o Centro de Referência Ambiental já conta com gestor de qualidade para adequação às normas ISO 17025 e coordenação geral do laboratório. Não será necessário designar membros da equipe para esta atividade.
6) Inserir itens de produtos a serem entregue, conforme previsto no item 3.5 da Chamada.
7) O CTC entende que o uso da técnica de SPME é justificada do ponto de vista técnico e cientifico, sendo recomendada sua manutenção no Subprojeto. Porém, a manutenção não exime que a proposta atenda ao teto de orçamento previsto na Chamada. Assim sendo, solicita-se que a equipe realize as adequações pertinentes na proposta (se devem utilizar a técnica SPME com módulo automático ou com o módulo manual, e/ou ainda diminuindo a frequência das análises dos compostos voláteis), garantindo que o orçamento não ultrapasse o valor disponível estipulado na Chamada e que todos os compostos orgânicos previstos na Norma CONAMA 357 e 454 sejam determinados.
8) Com relação ao item "ORÇAMENTOS":
- Retirar pedido de computadores e ultrassom (Tabela 5);

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

- Rever pedido de colunas cromatográficas (Tabela 4), uma vez que serão adquiridas 3 pelo subprojeto de análise de águas subterrâneas;
- Incluir: adicional de 10% no número de testes a serem realizados, ensaios de proficiência, calibração de pipetas, balança, materiais de referência, padrões de rastreabilidade e padrões da ISO 17025.

9) Incluir no "CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO":
- Reunião com o coordenador geral do CRA para definições de uso das instalações do Laboratório;
- Treinamento de equipe e aquisição de consumíveis;
- Adequar cronograma, excluindo o item de montagem do laboratório.
- Adequar cronograma, trocando o item "treinamento da equipe com equipamentos" por "treinamento nos equipamentos, elaboração de Instruções de Trabalho (ITs) e início das análises de amostras coletadas".

10) Apresentar detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.

11) Incluir membros da equipe responsáveis por (a) produzir informações/conteúdos sobre o Subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e (b) receber demandas externas.

12) Pesquisadores que compõem outras equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa, estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se ajustes, se necessário, para os seguintes pesquisadores: Prof. Dr. Rodinei Augusti, Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando, Profª. Drª. Mariana Ramos de Almeida, Profª. Drª. Adriana Nori de Macedo, Msc. Millena Christie Ferreira Avelar.

13) Apresentar protocolo de garantia de rastreabilidade das amostras a serem analisadas.

14) Retirar todas as comparações com a Chamada 14, principalmente as relacionadas ao número de análises a serem feitas.

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

Encerrou-se a reunião às 18h30. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do "Projeto Brumadinho-UFMG" lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 22 de junho de 2020.

Adriana Monteiro da Costa	Gustavo Ferreira Simões
Carlos Augusto Gomes Leal	Ricardo Machado Ruiz
Claudia Carvalhinho Windmöller	Efigênia Ferreira
Fabiano Lara	Tiago Duarte

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

RECURSOS

E

ADEQUAÇÕES

Belo Horizonte, 02 de Julho de 2020

Prezados Coordenadores do Comitê Técnico Científico (CTC) do Projeto Brumadinho - UFMG,

Inicialmente, gostaríamos de agradecer ao CTC por considerar que nossa proposta apresenta mérito, relevância, é cientificamente robusta e é composta por uma equipe executora com experiência e apta à execução do projeto. Seguindo as orientações do CTC, preparamos uma versão retificada com as modificações sugeridas, as quais estão indicadas em amarelo. As respostas detalhadas para todos os ajustes solicitados pelos membros do CTC são apresentadas a seguir:

1) Reescrever item "JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO", de modo a evitar frases de juízo de valor, utilizando referências bibliográficas para subsidiar as informações apresentadas.

O item 1 (JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO) foi revisado, buscando-se evitar frases de juízo de valor e inserindo referências bibliográficas para dar suporte às informações apresentadas.

2) Incluir de forma explícita no item "OBJETIVOS E METAS" e no subitem "OBJETIVOS ESPECÍFICOS" os itens previstos no texto da Chamada.

Como recomendado, os itens previstos no texto da Chamada Pública Interna Induzida Nº 17 e 19/2020 foram incluídos no projeto retificado os ítens 2.1 (OBJETIVO GERAL E META FINAL) e 2.2 (OBJETIVOS ESPECÍFICOS).

3) No último parágrafo da página 10, uma vez que a escolha da técnica de extração vai depender fundamentalmente da composição do sedimento, incluir previsão da realização dessas análises.

Para atender à solicitação do Comitê, a seguinte frase foi adicionada à versão retificada (página 9): "Será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual das técnicas é a mais promissora conforme descrito no cronograma de execução (Tabela 1)."

4) Esclarecer no texto da proposta se a utilização das técnicas no modo screening apresenta sensibilidade suficiente e equivalente à metodologia padrão para cada analito, para evitar resultados falso negativo de análises.

As técnicas de *screening* serão utilizadas a fim de avaliar a possível presença de compostos orgânicos não contemplados pelas resoluções do CONAMA, incluindo, por exemplo, produtos de degradação de contaminantes, poluentes emergentes e compostos atípicos/incomuns. A sensibilidade do instrumento e do método utilizados ainda precisa ser avaliada. Porém destaca-se que isso não afetará a análise dos compostos listados nas resoluções do CONAMA, os quais serão determinados utilizando métodos *target*, desenvolvidos e validados para garantir a sensibilidade requerida para esses compostos. O *screening* fornecerá resultados extras para permitir uma avaliação mais completa da qualidade hídrica, complementando as demais análises. O texto do projeto foi alterado para deixar isso mais claro (item 3.5.2).

5) Adequar quadro de membros da equipe (Tabela 2), suas atividades e cargas horárias, considerando que o Centro de Referência Ambiental já conta com gestor de qualidade para adequação às normas ISO 17025 e coordenação geral do laboratório. Não será necessário designar membros da equipe para esta atividade.

As funções da Dra. Cyntia Cabral Ribeiro e Msc. Juliana Almeida Baratta foram reformuladas para que não houvesse conflito de funções com profissionais que serão contratados (Tabela 2).

6) Inserir itens de produtos a serem entregues, conforme previsto no item 3.5 da Chamada.

O item 4 (PRODUTOS) foi incluído na versão retificada do projeto.

7) O CTC entende que o uso da técnica de SPME é justificada do ponto de vista técnico e cientifico, sendo recomendada sua manutenção no Subprojeto. Porém, a manutenção não exime que a proposta atenda ao teto de orçamento previsto na Chamada. Assim sendo, solicita-se que a equipe realize as adequações pertinentes na proposta (se devem utilizar a técnica SPME com módulo automático ou com o módulo manual, e/ou ainda

diminuindo a frequência das análises dos compostos voláteis), garantindo que o orçamento não ultrapasse o valor disponível estipulado na Chamada e que todos os compostos orgânicos previstos na Norma CONAMA 357 e 454 sejam determinados.

Para garantir que o orçamento não ultrapasse o valor disponível, optamos por substituir o método SPME pelo método *headspace*. Este método é indicado pela USEPA (5021A) para o preparo de amostras contendo compostos orgânicos voláteis (VOCs). Entretanto sua principal desvantagem é a baixa sensibilidade, o que pode dificultar a detecção e quantificação de analitos em níveis de traços. As alterações estão apresentadas nos ítens 3.2 e 3.3.2. As menções ao uso da técnica de SPME foram removidas da Tabela 4 e Anexo 1.

8) Com relação ao item "ORÇAMENTOS":

- Retirar pedido de computadores e ultrassom (Tabela 5);

Os materiais permanentes, computadores e ultrassom, foram retirados do orçamento (Tabela 4).

- Rever pedido de colunas cromatográficas (Tabela 4), uma vez que serão adquiridas 3 pelo subprojeto de análise de águas subterrâneas;

As colunas cromatográficas são materiais de consumo e precisam ser trocadas periodicamente. As análises de amostras de águas e sedimentos possuem grandes quantidades de interferentes que danificam a coluna e diminuem a vida útil da mesma.

- Incluir: adicional de 10% no número de testes a serem realizados, ensaios de proficiência, calibração de pipetas, balança, materiais de referência, padrões de rastreabilidade e padrões da ISO 17025.

Todos esses itens foram incluídos na Tabela 4.

9) Incluir no "CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO":

- Reunião com o coordenador geral do CRA para definições de uso das instalações do Laboratório;

- Treinamento de equipe e aquisição de consumíveis;

- Adequar cronograma, excluindo o item de montagem do laboratório.

- Adequar cronograma, trocando o item "treinamento da equipe com equipamentos" por "treinamento nos equipamentos, elaboração de Instruções de Trabalho (ITs) e início das análises de amostras coletadas".

Os ajustes necessários foram feitos no cronograma de execução (Tabela 1).

10) Apresentar detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.

Os cronogramas de execução das atividades de todos os bolsistas foram incluídos na versão retificada, item 8 (PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS).

11) Incluir membros da equipe responsáveis por (a) produzir informações/ conteúdos sobre o Subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e (b) receber demandas externas.

Ao coordenador da equipe (Rodinei Augusti) foram atribuídas as tarefas citadas acima: quais sejam: produzir informações/ conteúdos sobre a proposta e receber demandas externas (Tabela 2 e ítem 8).

12) Pesquisadores que compõem outras equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa, estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se ajustes, se necessário, para os seguintes pesquisadores: Prof. Dr. Rodinei Augusti, Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando, Profª. Drª. Mariana Ramos de Almeida, Profª. Drª. Adriana Nori de Macedo, Msc. Millena Christie Ferreira Avelar.

Todos os ajustes necessários foram feitos para que nenhum membro da equipe ultrapasse o número ao limite da carga horária semanal permitida (Tabela 3).

13) Apresentar protocolo de garantia de rastreabilidade das amostras a serem analisadas.

Foi inserido um texto na pagina 6 indicando que os protocolos de garantia de rastreabilidade estarão compondo a documentação pertinente que contemplará todas as etapas do processo desde a coleta das amostras até a análise.

14) Retirar todas as comparações com a Chamada 14, principalmente as relacionadas ao número de análises a serem feitas.

Foram retiradas todas as comparações com a Chamada 14.

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

Conforme solicitado, o texto foi revisado para evitar afirmações com juízo de valor e referências bibliográficas foram inseridas para dar respaldo às informações.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 17 E 19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Coordenador: Rodinei Augusti
Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Junho, 2020

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

1. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. Mesmo um ano após o derramamento dos rejeitos, ainda não há evidência de ausência de risco à saúde humana e ao ambiente, com base nos resultados de monitoramento obtidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) em relação à turbidez e ao teor de metais em amostras de água e sedimento da região.[1] Além dos metais, é possível que uma diversidade de compostos orgânicos originários do rejeito, de maquinários, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, bem como de outros locais nos entornos da barragem, tenham sido arrastados e dispersos nos corpos d'água. Assim, um monitoramento ambiental de compostos orgânicos nos corpos d'água da região é essencial para diagnosticar a possível presença e concentração de tais substâncias. Nos corpos d'água, água e sedimento se encontram em contato direto, de forma que compostos presentes na água podem se depositar no sedimento, bem como compostos encontrados no sedimento podem se deslocar para a água por meio de processos físicos ou químicos.[2] Dada essa interferência de uma fase sobre a outra, a avaliação da qualidade hídrica requer a análise de ambas as matrizes, cujos padrões de qualidade são estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, para águas superficiais e sedimentos, respectivamente. Essas resoluções preconizam a determinação de diversos compostos orgânicos, como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), fenóis, bifenilas policloradas (BPCs) e pesticidas. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também vários de seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas.[3–5]

Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, incluindo o consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a possível presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para fornecer um diagnóstico sobre a qualidade hídrica e tranquilizar a população do entorno da região do acidente.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. OBJETIVO GERAL E META FINAL

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Neste projeto, 81 analitos serão analisados. Dentre esses, 21 (26 %) serão analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS), enquanto os 60 restantes (75 %) serão objeto de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), como indicado no Anexo 1. Além disso, todas as amostras serão analisadas via cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (HPLC-HRMS) para a realização de uma triagem (*screening*), visando, também, a detecção de compostos orgânicos ausentes das Resoluções CONAMA 357 e 454. Maiores detalhes sobre todas estas técnicas serão apresentados nos itens a seguir da presente proposta.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

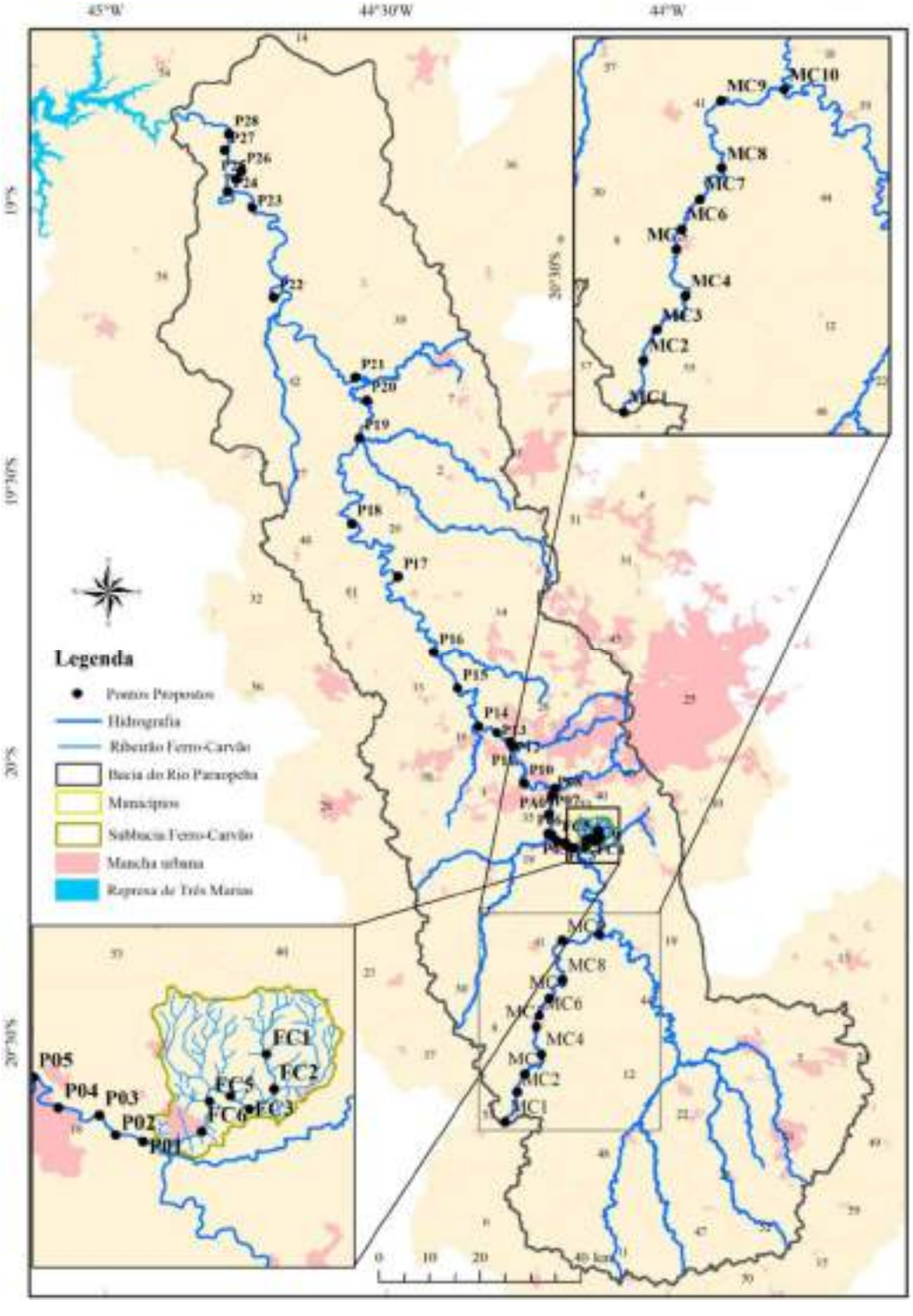

Figura 1. Localização dos 44 pontos de coleta de água superficial e de sedimentos do plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG (Fonte: Chamada Pública Induzida 11/2019 e Chamada Pública Induzida 09/2019 onde se citam as coordenadas geográficas destes pontos).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A presente proposta apresenta os seguintes objetivos específicos:

1) Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 Anexo 1) em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG, pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;[2]

2) 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. Isto será feito utilizando-se a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (*screening*);

3) 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;

4) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba;

5) 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. METODOLOGIA

3.1. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1). Os protocolos de garantia de rastreabilidade estarão compondo a documentação pertinente que contemplará todas as etapas do processo desde a coleta das amostras até a análise.

3.2. ANÁLISE DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As análises *target* (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises *untarget* (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, permitindo a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam *Solid Phase Extraction* (*SPE*) (EPA 3535A), para compostos orgânicos semi-voláteis (SVOC), e *Headspace* (HS) (EPA 5021A), para os compostos orgânicos voláteis (VOCs). O tratamento inicial das amostras de sedimento são detalhados nos itens a seguir. Esses modos de extração serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo *target* e *untarget*. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

3.3. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

3.3.1. Solid Phase Extraction (SPE)

A metodologia de SPE que será empregada no preparo das amostras de água superficial foi baseada naquela utilizada pelo laboratório da companhia de saneamento de Minas Gerais (COPASA), o qual possui acreditação na norma ISO 17025. Para a otimização do método serão avaliados diferentes cartucho de fase reversa contendo 500 mg de sorvente e com capacidade para 6 mL. Todos eles são baseados em sílica ou polímero de interações predominantemente hidrofóbicas e são utilizados nas análises realizadas pela COPASA.

As etapas de SPE a serem executadas serão as seguintes: a) condicionamento do cartucho pela adição de 3 mL da solução de acetato de etila:diclorometano (50:50, v/v) seguido de 3 mL de metanol; (b) percolação da amostra, quando serão avaliados os volumes de 250, 500, 750 e 1000 mL de amostras de água superficial para verificação do volume de ruptura ideal de compromisso para os analitos de interesse; (c) secagem dos cartuchos pela remoção da fração da água aplicando-se alto vácuo por pelo menos 10 minutos. Esta etapa é necessária para a perfeita eluição dos analitos; (d) eluição dos analitos do cartucho percolando-se 2 mL de acetona, seguido de 5 mL de acetato de etila e, finalmente, 7 mL de diclorometano.

Após a eluição, a água residual será retirada por uma última percolação do eluato orgânico por um cartucho de sulfato de magnésio anidro. Finalmente, após a remoção da água residual, os 7 mL de percolado final serão evaporados sob fluxo de nitrogênio (aproximadamente 40 °C) até o volume de aproximadamente 0,7 mL, o qual será completado para 1 mL com acetato de etila em *vial* de injeção. Desse *vial* serão retiradas alíquotas para injeção nos sistemas de cromatografia líquida e gasosa.

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

3.3.2. Headspace (HS)

O método *headspace* (HS) será utilizado na etapa de preparo das amostras de águas superficiais. Neste método a fase gasosa que está em equilíbrio com a matriz, contem o analito que volatiliza preferencialmente, podendo ser injetado diretamente no cromatógrafo. Em todo o preparo será utilizado um amostrador automático PAL3 RTC 120 da Agilent. As condições de extração estão descritas no método 5021A da Agencia de Proteção Ambiental Americana (USEPA, 2014).

3.3.3. EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Diferentemente das amostras de água, para as amostras de sedimento, visando atender à resolução CONAMA 454, será necessário empregar uma etapa de extração prévia. No sedimento os analitos podem estar fortemente sorvidos sob as partículas de minerais ou ainda na matéria orgânica. Dessa forma, é necessário aplicar métodos de extração mais enérgicos para garantir a recuperação adequada dos possíveis analitos ali presentes. A *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos prevê, basicamente, quatro possíveis diferentes estratégias para a análise de poluentes orgânicos em solo ou sedimento: *Soxhlet*, micro-ondas, ultrassom e extração acelerada por solvente. Das quatro técnicas citadas o *Soxhlet* é a mais antiga, sendo a primeira a ser preconizada. Sua eficiência e simplicidade são inquestionáveis. Porém o tempo, quantidade de solvente orgânico e água gastos durante a etapa de extração são extremamente elevados. [7–11]

A técnica de micro-ondas emprega um aquecimento controlado do solvente e da amostra empregando ondas eletromagnéticas (tipicamente 2450 MHz) em frascos fechados.[9] Os frascos utilizados são revestidos com materiais especiais como Weflon™ capazes de absorver as ondas eletromagnéticas e transformá-las em calor, o qual é transferido do frasco para o solvente e amostra. As grandes vantagens dessa técnica é que múltiplas amostras podem ser extraídas simultaneamente, o controle da temperatura e potência pode ser feito de forma rigorosa e os gastos de solvente e tempo são reduzidos significativamente. Em compensação o uso de equipamentos de micro-ondas e dos frascos especiais depende da sua aquisição, de um conhecimento maior de operação e gastos e tempo com manutenção de uma máquina muito mais cara que os sistemas de Soxhlet.

A técnica de ultrassom é outra técnica de extração que converte um tipo de onda (sonora na faixa de 25 a 45 kHz) em aquecimento visando acelerar o processo e aumentar a

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

eficiência de extração dos analitos de partículas de sedimento ou solo.[10] As ondas sonoras nesta faixa de frequência geram pontos de baixa pressão que evaporam pequenos volumes de solventes formando bolhas de vapor. Essas bolhas podem então absorver as ondas sonoras ultrassônicas e colapsar, liberando a energia em forma de ondas de choque no fenômeno de cavitação. Essas ondas de choque dissipam rapidamente sua energia em forma de calor aquecendo o sistema. É um sistema de aquecimento e extração eficientes, que pode ser empregado com várias amostras em batelada equiparável nesses aspectos ao sistema de micro-ondas, porém com a grande vantagem dos equipamentos de ultrassom serem muito mais baratos. As grandes desvantagens são que os extratos ficam muito mais sujos devido a cominuição das partículas pelas ondas de choque além do controle da potência empregada não ser tão preciso quanto o dos sistemas por micro-ondas.[11]

As técnicas de extração acelerada por solvente (ASE do inglês, *Accelerated Solvent Extraction*) ou ainda extração com líquido pressurizado (PLE do inglês, *Pressurized Liquid Extraction*) utilizam solventes pré-aquecidos que são forçados por pressão a passar por cartuchos (colunas) de aço dentro das quais o solo ou sedimento foi previamente dispersado e acondicionado.[8] Essa é uma técnica de extração de não equilíbrio onde busca-se esgotar a amostra "lavando-a" com volumes adequados de solventes pré-aquecidos. É uma técnica muito eficiente de extrair compostos orgânicos de material particulado, sendo praticamente toda automatizada. Porém, algumas limitações dessa técnica podem ser mencionadas como gasto mediano a elevado de solvente, não pode ser realizada em batelada (apenas uma amostra de cada vez), é mais susceptível ao efeito memória (*carry over*) e a quase obrigatoriedade de uma técnica adicional efetiva para realizar a pré-concentração e limpeza (*clean-up*).

A escolha de uma dessas técnicas vai depender fundamentalmente da composição do sedimento (minerais, tamanho de partícula, quantidade de matéria orgânica, *etc*), da frequência analítica que o laboratório é demandado (número de amostras dia ou semana) e dos recursos disponíveis.[11,12] Para atender esse edital, duas diferentes técnicas de extração que já foram adquiridas serão avaliadas e comparadas para o sedimento analisado: a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente. Será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual das técnicas é a mais promissora conforme descrito no cronograma de execução (Tabela 1). Cada uma dessas técnicas será comparada em termos de reprodutibilidade, eficiência de extração, efeito de matriz e facilidade de operação. Aquela que melhor atender esses parâmetros será validada e empregada nas amostras fornecidas.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 ^{o}C - 270 ºC, 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 ^{o}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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 inclusos 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 INMETRO[6] 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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-Forsithe 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida Nº 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													

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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													

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

6. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, consequentemente, 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).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *full scan* para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise *untarget* 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**, i**nstalação 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 *target* e *untarget*,	4

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *target* 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.	

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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**

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 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 *off-line*, SPE *on-line*, injeção	x	x	x	x	x								

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 357e 454;
- ✓ Supervisionar as análises das amostras para os compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357e 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 454segundo 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *target* e *untarget*										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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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-

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *untarget*	x	x	x	x									
Acompanhamento do preparo de amostras e das análises *untarget* 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 *untarget* 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 454previsto 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 454previsto 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;

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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. 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *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	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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 decartucho: (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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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/MSdos 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 454segundo 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)

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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).

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 *untarget*											x	x	

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 454previsto neste projeto. As etapas do processo que a bolsista será envolvidaincluem: 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 sedimentopara 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 sólidaserão avaliados e ajustados para maximizar a resposta analítica e evitar interferentes. O preparo das amostras de sedimento será avaliado utilizando extração por

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 instrumentaisdos 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 *untarget* e cálculos de propagação de incertezas para os analitos *target*										x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 3545ª; 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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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.

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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	*cis*-Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	*trans*-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-	

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	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	*cis*-1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS
28	*trans*-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	*alfa*-HCH	319-84-6	454		SPE
45	*beta*-HCH	319-85-7	454		SPE
46	*delta*-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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	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	Metolacloro	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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

	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	*meta*-Xileno	108-38-3	357		HS
80	*orto*-Xileno	95-47-6	357		HS
81	*para*-Xileno	106-42-3	357		HS

[a] Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DIn (*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*);

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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 PARAOPEBA" 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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320540300000124096282
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320540300000124096282
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:05

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

Número do documento: 20071909320605700000124096283
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320605700000124096283
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:06

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 n° 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 n° 8.958 e Termo de Cooperação Técnica n° 037/19, quando for o caso.

- Oferecer serviço de acesso direto para o coordenador, disponibilizando software próprio, via Internet, que permite acessar a qualquer momento, de qualquer lugar, os dados relativos ao projeto, composto dos seguintes módulos:
  - ✓ Módulo Financeiro:
    - Extrato "inteligente", via Internet / e-mail
    - Balancetes
    - Faturas
    - Demonstrativo de despesas
    - Prestação de contas
  - ✓ Módulo compras
    - Controle de solicitações de compras nacionais e importadas
    - Custo de importação
    - Autorização e justificativa para aquisição de bens
  - ✓ Módulo pessoal
    - Custo de pessoal

- Responsabilizar-se por:
  - ✓ Prestar os serviços na forma e condições definidas no projeto, responsabilizar-se pela sua perfeita e integral execução;
  - ✓ Responder pelos prejuízos causados 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

_____

Prof Alfredo Gontijo de Oliveira

Presidente

FUNDEP
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

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															-
Nessessidade 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 PARAOPEBA

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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,

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 m^3 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 FTN-I)

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 FTN-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 liquida 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 liquida 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.**

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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/

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

10 DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

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

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

> *Art. 9º – Do total do valor da prestação de serviços, um percentual de 2% (dois por cento) será destinado à Universidade, para as atividades de fomento acadêmico e de formação e treinamento de recursos humanos.*
>
> *Art. 10 – Do total do valor da prestação de serviços, 10% (dez por cento) será destinado à Unidade Acadêmica ou Órgão Suplementar.*

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

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

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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**.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 XXXXXXXXXX e a Fundação XXXXXXXXX.

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 XXXXXXXXXXXXXX,** neste ato representado pelo seu **Diretor XXXXXXXXXXXX**, residente e domiciliado nesta capital, e a **Fundação XXXXXXXXXXXXX,** inscrita no CNPJ sob o **nº XXXXXXXXXXXXXX,** sediada na **Av. Antônio Carlos 6.627**., aqui representada por seu **Prof. XXXXXXXXXXXXXXXXXX**, 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:

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

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

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

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

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 n° 23072.XXXXXX/XXXX-XX

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

TESTEMUNHAS

1._____

(Fundação)

2._____

(Coordenador do Subprojeto)

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

"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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 efetios de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, ***DATA***.

PROF(A).

NOME DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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:

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

PROPOSTA APRESENTADA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 17 E 19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Coordenador: Rodinei Augusti

Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Junho, 2020

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

1. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. A quantidade e a diversidade dos compostos orgânicos presentes na barragem B1 ou ainda no maquinário, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, além de todos os locais no entorno da empresa, foram arrastados e dispersos nos corpos d´água.

O tipo de contaminação que pode ter potencialmente ocorrido não tem precedentes e/ou parâmetro de comparação com outros casos de contaminação pelos contaminantes orgânicos frequentemente monitorados em amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, respectivamente. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas.

Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, principalmente para consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para tranquilizar toda a população do entorno da região do acidente.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. OBJETIVO GERAL E META FINAL

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Se a íntegra do presente projeto for aprovada, incluindo o orçamento adicional (maiores esclarecimentos serão fornecidos ao longo da presente proposta), 81 analitos serão analisados. Dentre esses, 21 (26 %) serão analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS), enquanto os 60 restantes (75 %) serão objeto de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), como indicado no Anexo 1. Além disso, todas as amostras serão analisadas via cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (HPLC-HRMS) para a realização de uma triagem (*screening*), visando, também, a detecção de compostos orgânicos ausentes das Resoluções CONAMA 357 e 454. Maiores detalhes sobre todas estas técnicas serão apresentados nos itens a seguir da presente proposta.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

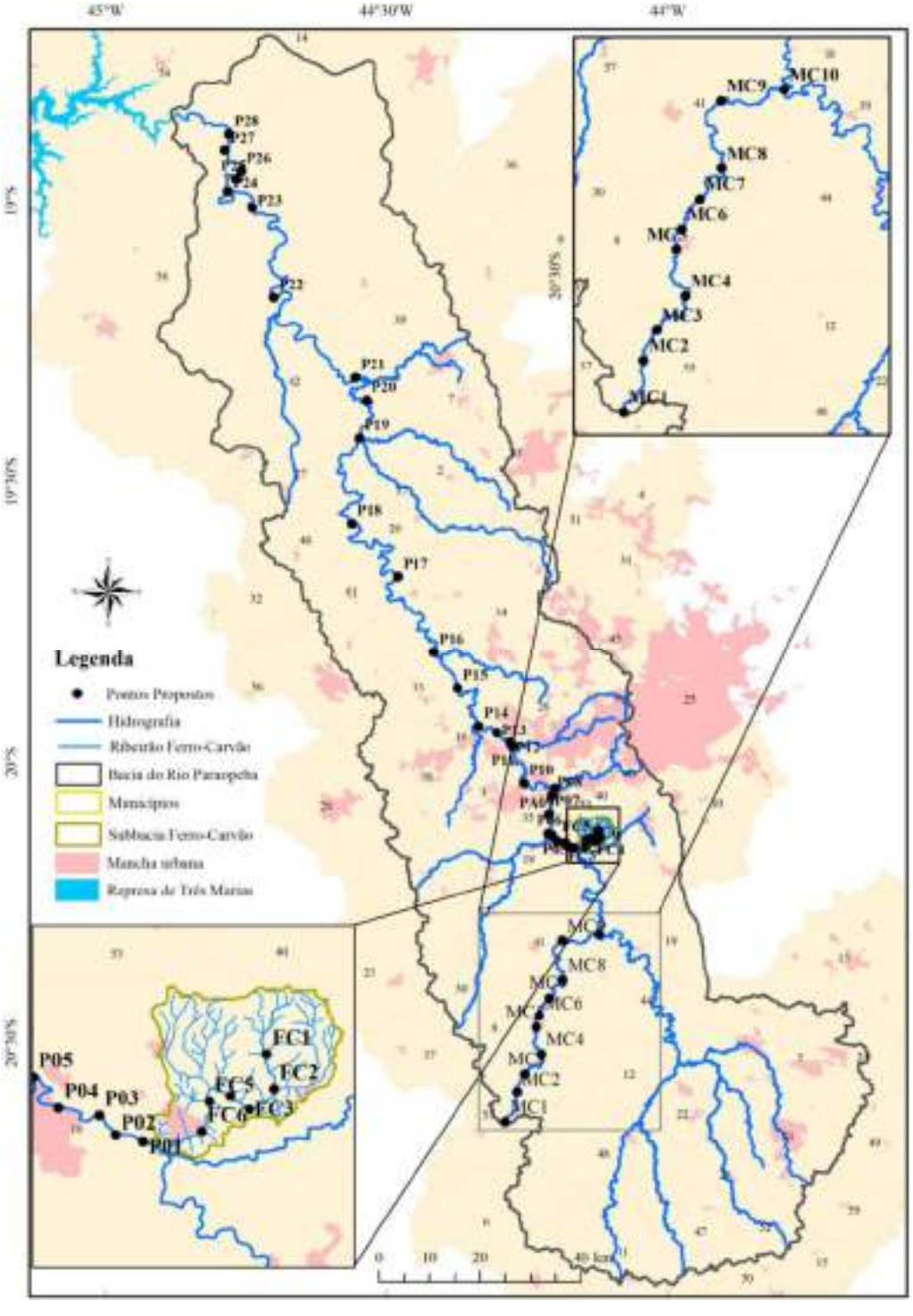

Figura 1. Localização dos 44 pontos de coleta de água superficial e de sedimentos do plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG (Fonte: Chamada Pública Induzida 11/2019 e Chamada Pública Induzida 09/2019 onde se citam as coordenadas geográficas destes pontos).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A presente proposta apresenta os seguintes objetivos específicos:

1) Analisar as amostras aplicando metodologias de preparo de amostra adequadas para determinação de compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;[2]

2) Utilizar a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (*screening*), buscando outros compostos, além daqueles indicados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, bem como possíveis produtos de degradação destes;

3) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba.

3. METODOLOGIA

3.1. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1).

3.2. ANÁLISE DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As análises *target* (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises *untarget* (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, além de permitir a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam *Solid Phase Extraction* (*SPE*) e *Solid Phase Microextraction* (*SPME*), e o tratamento inicial das amostras de sedimento são detalhados nos itens a seguir. Esses modos de extração serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo *target* e *untarget*. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

3.3. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

3.3.1. Solid Phase Extraction (SPE)

A metodologia de SPE que será empregada nas análises das amostras de água superficial foi baseada naquela utilizada pelo laboratório da companhia de saneamento de Minas Gerais (COPASA), o qual possui acreditação na norma ISO 17025. Para a otimização do método serão avaliados diferentes cartucho de fase reversa contendo 500 mg de sorvente e com capacidade para 6 mL. Todos eles são baseados em sílica ou polímero de interações predominantemente hidrofóbicas e são utilizados nas análises realizadas pela COPASA.

As etapas de SPE a serem executadas serão as seguintes: a) condicionamento do cartucho pela adição de 3 mL da solução de acetato de etila:diclorometano (50:50, v/v) seguido de 3 mL de metanol; (b) percolação da amostra, quando serão avaliados os volumes de 250, 500, 750 e 1000 mL de amostras de água superficial para verificação do volume de ruptura ideal de compromisso para os analitos de interesse; (c) secagem dos cartuchos pela remoção da fração da água aplicando-se alto vácuo por pelo menos 10 minutos. Esta etapa é necessária para a perfeita eluição dos analitos; (d) eluição dos analitos do cartucho percolando-se 2 mL de acetona, seguido de 5 mL de acetato de etila e, finalmente, 7 mL de diclorometano.

Após a eluição, a água residual será retirada por uma última percolação do eluato orgânico por um cartucho de sulfato de magnésio anidro. Finalmente, após a remoção da água residual, os 7 mL de percolado final serão evaporados sob fluxo de nitrogênio (aproximadamente 40 °C) até o volume de aproximadamente 0,7 mL, o qual será completado para 1 mL com acetato de etila em *vial* de injeção. Desse *vial* serão retiradas alíquotas para injeção nos sistemas de cromatografia líquida e gasosa.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

3.3.2. Solid Phase Microextration (SPME)

Uma das principais técnicas de extração utilizadas para análise dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), compostos organoclorados (OCCs) e contaminantes orgânicos voláteis (VOCs) em água é a microextração em fase sólida (*Solid Phase Microextraction*, SPME) e uma técnica derivada, denominada microextração em fase sólida com fibra resfriada (*Cold Fiber Solid Phase Microextraction*, CF-SPME), de acordo com um sistema proposto recentemente por Menezes e Cardeal.[1] A SPME é uma técnica de extração muito versátil e tem sido utilizada por pesquisadores em diversos campos. Suas características são pré-concentração e não dependência de solvente orgânico. Além disso, a extração e pré-concentração ocorrem em uma etapa única.[2] Outras vantagens são a seletividade, a reutilização das fibras, menor número de etapas e o pequeno volume de amostra, o que reduz o efeito de matriz. Na presente proposta, todas as extrações serão feitas usando uma fibra pré-selecionada e as análises serão feitas no modo de inserção direta (DI) ou *headspace* (HS) Após a extração, a fibra será transferida diretamente para o injetor do sistema cromatográfico.

3.3.3. EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Diferentemente das amostras de água, para as amostras de sedimento, visando atender à resolução CONAMA 454, será necessário empregar uma etapa de extração prévia. No sedimento os analitos podem estar fortemente sorvidos sob as partículas de minerais ou ainda

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

na matéria orgânica. Dessa forma, é necessário aplicar métodos de extração mais enérgicos para garantir a recuperação adequada dos possíveis analitos ali presentes. A *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos prevê, basicamente, quatro possíveis diferentes estratégias para a análise de poluentes orgânicos em solo ou sedimento: *Soxhlet*, micro-ondas, ultrassom e extração acelerada por solvente. Das quatro técnicas citadas o *Soxhlet* é a mais antiga, sendo a primeira a ser preconizada. Sua eficiência e simplicidade são inquestionáveis porém o tempo, quantidade de solvente orgânico e água gastos durante a etapa de extração são extremamente elevados.

A técnica de micro-ondas emprega um aquecimento controlado do solvente e da amostra empregando ondas eletromagnéticas (tipicamente 2450 MHz) em frascos fechados. Os frascos utilizados são revestidos com materiais especiais como WeflonTM capazes de absorver as ondas eletromagnéticas e transformá-las em calor, o0 qual é transferido do frasco para o solvente e amostra. As grandes vantagens dessa técnica é que múltiplas amostras podem ser extraídas simultaneamente, o controle da temperatura e potência pode ser feito de forma rigorosa e os gastos de solvente e tempo são reduzidos significativamente. Em compensação o uso de equipamentos de micro-ondas e dos frascos especiais depende da sua aquisição, de um conhecimento maior de operação e gastos e tempo com manutenção de uma máquina muito mais cara que os sistemas de Soxhlet.

A técnica de ultrassom é outra técnica de extração que converte um tipo de onda (sonora na faixa de 25 a 45 kHz) em aquecimento visando acelerar o processo e aumentar a eficiência de extração dos analitos de partículas de sedimento ou solo. As ondas sonoras nesta faixa de frequência geram pontos de baixa pressão que evaporam pequenos volumes de solventes formando bolhas de vapor. Essas bolhas podem então absorver as ondas sonoras ultrassônicas e colapsar, liberando a energia em forma de ondas de choque no fenômeno de cavitação. Essas ondas de choque dissipam rapidamente sua energia em forma de calor

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

aquecendo o sistema. É um sistema de aquecimento e extração eficientes, que pode ser empregado com várias amostras em batelada equiparável nesses aspectos ao sistema de micro-ondas, porém com a grande vantagem dos equipamentos de ultrassom serem muito mais baratos. As grandes desvantagens são que os extratos ficam muito mais sujos devido a cominuição das partículas pelas ondas de choque além do controle da potência empregada não ser tão preciso quanto o dos sistemas por micro-ondas.

As técnicas de extração acelerada por solvente (ASE do inglês, *Accelerated Solvent Extraction*) ou ainda extração com líquido pressurizado (PLE do inglês, *Pressurized Liquid Extraction*) utilizam solventes pré-aquecidos que são forçados por pressão a passar por cartuchos (colunas) de aço dentro das quais o solo ou sedimento foi previamente dispersado e acondicionado. Essa é uma técnica de extração de não equilíbrio onde busca-se esgotar a amostra "lavando-a" com volumes adequados de solventes pré-aquecidos. É uma técnica muito eficiente de extrair compostos orgânicos de material particulado, sendo praticamente toda automatizada. Porém, algumas limitações dessa técnica podem ser mencionadas como gasto mediano a elevado de solvente, não pode ser realizada em batelada (apenas uma amostra de cada vez), é mais susceptível ao efeito memória (*carry over*) e a quase obrigatoriedade de uma técnica adicional efetiva para realizar a pré-concentração e limpeza (*clean-up*).

A escolha de uma dessas técnicas vai depender fundamentalmente da composição do sedimento (minerais, tamanho de partícula, quantidade de matéria orgânica, etc), da frequência analítica que o laboratório é demandado (número de amostras dia ou semana) e dos recursos disponíveis. Para atender esse edital, duas diferentes técnicas de extração serão avaliadas e comparadas para o sedimento analisado: a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente. Cada uma dessas técnicas será comparada em termos de

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

reprodutibilidade, eficiência de extração, efeito de matriz e facilidade de operação. Aquela que melhor atender esses parâmetros será validada e empregada nas amostras fornecidas.

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 ^{o}C - 270 ºC, 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 ^{o}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.[3]

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

preparo de amostras por extração em fase sólida (SPE) *online* ou injeção direta. Maiores detalhes sobre as condições a serem empregadas na extração SPE são fornecidos no item 3.3.2 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).[4] As análises *untarget* podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, que permite ampliar a gama de contaminantes detectados e agilizar o monitoramento dos mesmos nas amostras.[5] Além disso, essa abordagem permite também identificar novos poluentes emergentes ou compostos atípicos, não inclusos nas listas de contaminantes dos órgãos reguladores,[6] que venham a ocorrer nas amostras em estudo. Após a etapa de triagem, as amostras seguem para a análise *target*, com foco especial nas que apresentaram resultado positivo em relação a algum contaminante, para então ser confirmado e quantificado.

Assim, no presente projeto propõe-se aplicar um método *untarget* para triagem inicial de contaminantes nas amostras de água superficial coletadas em localidades atingidas pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão. As amostras com triagem positiva para

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

contaminantes orgânicos não voláteis (compatíveis com cromatografia líquida) regulamentados pelas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) serão, então, subsequentemente analisadas quantitativamente por análise *target*. Com isso, busca-se simultaneamente: (i) agilizar a determinação dos analitos regulamentados, uma vez que a análise *target* pode focar especialmente nas amostras com triagem positiva; e (ii) 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, novos poluentes emergentes, compostos utilizados no processo de mineração).

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 INMETRO[3] 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.[3,7,8] 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-Forsithe e Durbin-Watson, respectivamente.[9] 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.[10] 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida Nº 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 montagem do laboratório, instalação e treinamento com os novos equipamentos adquiridos.

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**
Entrega e armazenamento das amostras coletadas													
Aquisição de materiais consumíveis para a realização das análises													
Treinamento da equipe com os equipamentos													
Ajuste das condições de preparo de amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais													
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													

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

5. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, consequentemente, 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).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *full scan* para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise *untarget* das amostras para detecção dos compostos não contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	4
Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando (http://lattes.cnpq.br/8138054200128314)	P2	Treinamento de equipe, elaboração de relatórios**, i**nstalação 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, orientação para os cálculos das incertezas combinadas dos processos analíticos envolvidos, 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 *target* e *untarget*, aplicação das ferramentas quimiométricas.	4

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
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	Coordenação geral do laboratório e responsável por todas as validações e análises realizadas, além de auxiliar na implantação das normas ISO 17.025.	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
Msc. Juliana Almeida Baratta (http://lattes.cnpq.br/5701065454270734)	P5	Adequação do laboratório às normas ISO 17.025.	35

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
Msc. José Messias Gomes (http://lattes.cnpq.br/9384120272737724)	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 *target* 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.	10
Marina Caneschi de Freitas (http://lattes.cnpq.br/4981845613241792)			8
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 dos compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454.	20
Bel. Júlia Célia Lima Gomes (http://lattes.cnpq.br/6093575709375190)			

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

6. 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. Para nossa proposta de projeto estão previstas 484 amostras de água superficial, além de 88 amostras de sedimento para quantificação de dezenas de analitos. Soma-se à quantificação *target* dessas substâncias, as análises de *screening untarget*, que também serão demandadas para outros possíveis poluentes orgânicos ali presentes. Considerando apenas as 572 amostras para análise *target* dos analitos previstos nas resoluções CONAMA 357 e 454, tem-se um aumento de quase 400% no número de amostras totais em relação ao projeto da "CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 14/2019: COLETA E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA SUBTERRÂNEA" aprovado por esse Comitê. 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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

- 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.

Somado ao maior número de amostras, dois diferentes tipos de matrizes, sedimento e água superficial, serão analisados, o que torna o volume de trabalho e desafios analíticos ainda maiores. A equipe de professores desse projeto entende que os recursos financeiros previstos neste edital são suficientes apenas para atender à demanda dos analitos NÃO-VOLÁTEIS das resoluções CONAMA 357 e 454, os quais estão indicados no ANEXO 1, mesmo solicitando bolsas parciais para reduzir custos. O orçamento consolidado detalhado previsto para os compostos NÃO-VOLÁTEIS está descrito na Tabela 6, num valor total estimado de R$ 924.572,32.

Existem 26 compostos VOLÁTEIS previstos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, os quais são indicados no Anexo I (acenafteno, acenaftileno, benzeno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, 1,2-dicloroetano, *cis*-1,2-dicloroeteno, *trans*-1,2-dicloroeteno, diclorometano, etilbenzeno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3)pireno, naftaleno, tetracloreto de carbono, tetracloro eteno, tolueno, tricloroeteno, *meta*-xileno, *orto*-xileno, *para*-xileno), cuja análise demandará recursos adicionais no valor de R$ 232.954,55. A equipe de professores entende,

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

com base em seu conhecimento (artigos, patentes, teses e dissertações orientadas), que será preciso adquirir padrões, acessórios e um módulo de preparo de amostras complementares para garantir que esses analitos sejam devidamente extraídos e analisados com confiabilidade e rapidez suficientes. Todos esses itens já foram orçados e estão discriminados nas Tabelas 7 e 8, os quais são estritamente necessários para implementar a técnica de preparo de amostras denominada microextração em fase sólida (SPME, do inglês *Solid Phase Microextraction*), apresentada na seção 3.3.2 deste projeto, em suas duas variações: *Direct Infusion Solid Phase Microextraction* (DI-SPME) e *Headspace Solid Phase Microextraction* (HS-SPME). Vale destacar que a técnica de SPME é a mais sensível, confiável e amplamente aceita para compostos VOLÁTEIS em baixas concentrações e que sua aplicação não ficaria restrita às amostras de água e sedimento previstas neste edital, mas também na CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 12/2020 (COLETA E ANÁLISE DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO) e em futuros editais de análise de rejeitos, amostras biológicas, dentre outros. Sendo assim, a aquisição desses itens se faz necessária para verificar se alguma matriz relacionada ao desastre foi contaminada com poluentes VOLÁTEIS. O orçamento consolidado detalhado previsto para todos os compostos listados no Anexo 1 (VOLÁTEIS e NÃO-VOLÁTEIS) está descrito na Tabela 9.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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	13	4.686,72	60.927,36
Prof. Dr. Helvécio Costa Menezes	2	13	2.343,36	30.463,68
Profa. Dra. Mariana Ramos de Almeida	4	13	4.686,72	60.927,36
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 Marina Caneschi de Freitas	8	7	1.578,68	11.050,76
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 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				**658.002,88**

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Tabela 4. Materiais de consumo e despesas com serviços de terceiros para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

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
Padrões analíticos das listas das Resoluções CONAMA 357 e 454 que serão quantificados por cromatografia a líquido e a gás	10	700,00	7.000,00	Análise dos compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 por cromatografia líquida

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
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	4	5.000,00	20.000,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Cartuchos de extração em fase sólida para análises por GC-MS/MS	48 caixas com 30 unidades cada	494,07	23.715,36	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Filtro de seringa de PVDF (0,22 μm)	10 pacotes com 100 unidades cada	424,79	4.247,90	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	18 frascos de 4 L	356,00	7.120,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
Metanol grau LC	4 frascos de 20 L	3.192,00	12.768,00	Análise das amostras de água superficial e sedimento
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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
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		**129.620,76**		

[a] Itens duráveis que serão utilizados em outros projetos associados aos equipamentos e laboratórios.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Tabela 5. Materiais permanentes para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Banho de ultrassom	1	20.000,00	20.000,00	Utilizado para a extração dos analitos orgânicos das amostras de sedimento
Microcomputadores	3	2.000,00	6.000,00	Utilizado no tratamento de dados e elaboração dos relatórios
TOTAL		**26.000,00**		

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Tabela 6. 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) (detecção de compostos NÃO-VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Descrição	Valor (R$)
Material permanente	**26.000,00**
Material de consumo	**129.620,76**
Bolsas/ recursos humanos	**658.002,88**
Sub-total 1	**813.623,64**
Taxa UFMG (2%)	18.491,45
Taxa ICEX (2%)	18.491,45
Taxa DQ (8%)	73.965,79
Sub-total 2	**110.948,68**
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	**924.572,32**

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

6.1. ORÇAMENTOS ADICIONAIS PARA A ANÁLISE DOS COMPOSTOS VOLÁTEIS

Tabela 7. Materiais de consumo e despesas com serviços de terceiros para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Fibras SPME manual com 5 diferentes fases	15 caixas com 3 unidades cada	3.000,00	45.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Fibras SPME automático com 5 diferentes fases	15 caixas com 3 unidades cada	4.000,00	60.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Acessórios SPME (septos, *vials,* lacres, *liners*)	1	3.000,00	3.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
TOTAL		**108.000,00**		

Tabela 8. Materiais permanentes para o desenvolvimento experimental do projeto (detecção de compostos VOLÁTEIS, como indicado no Anexo 1).

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
Holder SPME para amostrador automático	2	4.300,00	8.600,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Holder manual SPME	3	3800,00	11.400,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Módulo SPME para amostrador automático GC/MS	1	65.000,00	65.000,00	Preparo de amostras de água superficial e sedimento
Padrões analíticos dos compostos voláteis mencionados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) que serão quantificados por cromatografia a gás	30	400,00	12.000,00	Preparo das soluções fortificadas
TOTAL		**97.000,00**		

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

Tabela 9. 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) (incluindo todos os compostos, VOLÁTEIS e NÃO-VOLÁTEIS) indicados no Anexo 1).

Descrição	Valor (R$)
Material permanente	134.000,00
Material de consumo	226.620,76
Bolsas/ recursos humanos	658.002,88
Sub-total 1	**1.018.623,64**
Taxa UFMG (2%)	**23.150,54**
Taxa ICEX (2%)	**23.150,54**
Taxa DQ (8%)	**92.602,15**
Sub-total 2	**138.903,23**
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	**1.157.526,87**

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

8. REFERÊNCIAS

1. Santos, R. R.; Cardeal, Z. L.; Menezes, H.; *Chemosphere* 2020, **250**,126223.
2. Arthur, C. L.; Pawliszyn, J.; *Anal. Chem.*1990, 2145.
3. INMETRO; *Orientação sobre validação de métodos analíticos*. DOQ-CGCRE-008. 2018. Disponível em: www.inmetro.gov.br. Acesso em: março 2020.
4. Meng, D.; Fan, D.; Gu, W.; Wang, Z.; Chen, Y.; Bu, H.; Liu, J.; *Chemosphere* 2020, **243**, 125367.
5. European Commission SANCO/12571/2013; *Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed*; 2013.
6. Hogenboom, A. C.; van Leerdam, J. A.; de Voogt, P.; *J. Chromatogr. A* 2009, **1216**, 510.
7. EURACHEM; Guide: *The fitness for purpose of analytical methods – A laboratory guide to method validation and related topics*. Magnusson, B. and U. Örnemark (Ed.), 2014.
8. Miller, J. N.; Miller, J. C.; *Statistics and chemometrics for analytical chemistry*. 6th ed. Harlow: Prentice Hall, 2010
9. Souza, S. V. C.; Junqueira, R. G. *Anal. Chim. Acta*, 2005, **552**, 25
10. Massart, D.L.; *Handbook of chemometrics and qualimetrics. Data handling in science and technology* v 20A-20B. Amsterdam; New York: Elsevier, 1997

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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. Os compostos VOLÁTEIS, que devem ser analisados pelas técnicas DI-SPME e HS-SPME, estão sombreados em cinza claro.

	Composto	**Nº CAS**	**Resolução CONAMA**	**LC[a]**	**GC[b]**
1	Acenafteno	83-32-9	454		DI-SPME
2	Acenaftileno	208-96-8	454		DI-SPME
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-SPME
9	Benzidina	92-87-5	357	DIn	
10	Benzo(a)antraceno	56-55-3	357 e 454		DI-SPME
11	Benzo(a)pireno	50-32-8	357		DI-SPME
12	Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	357		DI-SPME
13	Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	357		DI-SPME
14	Carbaril	63-25-2	357	DIn	
15	*cis*-Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	*trans*-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		DI-SPME

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
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-2D	
24	Demeton-S	126-75-0	357	SPE-2D	
25	Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	357 e 454		DI-SPME
26	1,2-Dicloroetano	107-06-2	357		HS-SPME
27	*cis*-1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS-SPME
28	*trans*-1,2-Dicloroeteno	156-60-5	357		HS-SPME
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-SPME
3839	Fenantreno	85-01-8	454		DI-SPME
40	Fluoranteno	206-44-0	454		DI-SPME
41	Fluoreno	86-73-7	454		DI-SPME
42	Glifosato	1071-83-6	357	DIn	
43	Gution	86-50-0	357	SPE-2D	
44	*alfa*-HCH	319-84-6	454		SPE

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
45	*beta*-HCH	319-85-7	454		SPE
46	*delta*-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
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		DI-SPME
53	Lindano	58-89-9	357		SPE
54	Malation	121-75-5	357	SPE-2D	
55	2-Metilnaftaleno	91-57-6	454		SPE
56	Metolacloro	51218-45-2	357	SPE-2D	
57	Metoxicloro	72-43-5	357		SPE
58	Naftaleno	91-20-3	454		DI-SPME
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		HS-SPME
66	Tetracloro eteno	127-18-4	357		HS-SPME
67	2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	35693-99-3	357 e 454		SPE
68	Tolueno	108-88-3	357		HS-SPME

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
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
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-SPME
77	2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	357	SPE-2D	
78	Trifluralina	1582-09-8	357	SPE-2D	
79	*meta*-Xileno	108-38-3	357		HS-SPME
80	*orto*-Xileno	95-47-6	357		HS-SPME
81	*para*-Xileno	106-42-3	357		HS-SPME

[a] Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DIn (*Direct Injection*); SPE-2D (*Solid Phase Extraction Bi Dimentional*); [b] Métodos de extração que serão empregados nas análises por GC: SPE (*Solid Phase Extraction*); DI-SPME (*Direct Infusion Solid Phase Microextraction*); HS-SPME (*Headspace Solid Phase Microextraction*);

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

Registro

-

Revisão

17/06/2020

Status

Aguardando aprovação

Título

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Data de início

01/09/2020

Previsão de término

01/01/2022

Data da última aprovação pelo Órgão Competente

-

Órgão Competente

-

CARACTERIZAÇÃO

Ano em que se iniciou a ação

2020

Unidade

Instituto de Ciências Exatas

Departamento

Departamento de Química

Caracterização

Exames e Laudos Técnicos

Subcaracterização

Laudos Técnicos

Programa vinculado

SEM VÍNCULO

Projeto vinculado

SEM VÍNCULO

Principal Área Temática de Extensão

Meio Ambiente

Área Temática de Extensão Afim

NÃO POSSUI

Linha de Extensão

Questões Ambientais

Grande Área do Conhecimento

Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave

análise de compostos orgânicos; resoluções CONAMA 357 e 454; monitoramento águas superficiais, monitoramento de sedimentos, Bacia do Rio Paraopeba, cromatografias líquida e gasosa

DESCRIÇÃO

Apresentação e justificativa

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. A quantidade e a diversidade dos compostos orgânicos presentes na barragem B1 ou ainda no maquinário, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, além de todos os locais no entorno da empresa, foram arrastados e dispersos nos corpos d´água. O tipo de contaminação que pode ter potencialmente ocorrido não tem precedentes e/ou parâmetro de comparação com outros casos de contaminação pelos contaminantes orgânicos frequentemente monitorados em amostras de água superficial e sedimentos estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, respectivamente. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas. Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, principalmente para consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para tranquilizar toda a população do entorno da região do acidente.

Objetivos gerais

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Objetivos específicos

1) Analisar as amostras aplicando metodologias de preparo de amostra adequadas para determinação de compostos contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 (Anexo 1) pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;2
2) Utilizar a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (screening), buscando outros compostos, além daqueles indicados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, bem como possíveis produtos de degradação destes;
3) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (Principal Component Analysis) e HCA (Hierarchical Clustering Analysis), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba.

Metodologia

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1). As análises target (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises untarget (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, além de permitir a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam Solid Phase Extraction (SPE) e Solid Phase Microextraction (SPME), e um tratamento inicial das amostras de sedimento por banho de ultra-som. Esses modos de extração e tratamento serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo target e untarget. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Forma de avaliação da ação de Extensão

A forma de avaliação da ação de Extensão será realizada pela elaboração do mapa amostral com o perfil de distribuição dos compostos orgânicos nas águas subterrâneas georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba. Além disso, haverá a confecção de um relatório completo com todas as atividades envolvidas no subprojeto, resultados obtidos, discussões e conclusões, o qual será apresentado ao final da vigência do projeto.

Site

http://www.projetobrumadinho.ufmg.br/sites/default/files/2020-05/Chamada%2017%20e%2019%20-%20Determi

Origem do público-alvo

Interno e Externo

Caracterização do público-alvo

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

Pesquisadores do Departamento de Química da UFMG e a população ribeirinha da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba constituem o público-alvo da presente proposta.

Captação por edital de fomento

Sim

Articulado com política pública

Sim

ESTUDANTES MEMBROS DA EQUIPE

Plano de atividades

Os bolsistas vinculados à presente proposta estarão participando das seguintes atividades:
1. Recepção e armazenamento das amostras coletadas;
2. Treinamento com os equipamentos utilizados nas análises;
3. Desenvolvimento e otimização das condições de preparo das amostras e dos parâmetros analíticos instrumentais;
4. Validação dos métodos e avaliação dos parâmetros de mérito;
5. Análise das amostras coletadas e interpretação dos resultados;
6. Tratamento dos dados aplicando-se ferramentas quimiométricas
7. Auxílio na elaboração de um mapa amostral com o perfil de distribuição dos compostos orgânicos nas águas subterrâneas georreferenciadas;
8. Auxílio na confecção de um relatório completo, com os resultados obtidos, discussões e conclusões.

Plano de acompanhamento e orientação

Os bolsistas serão acompanhados e orientados pelos respectivos orientadores com relação às atividades desenvolvidas por eles no âmbito do projeto. Espera-se que o trabalho desenvolvido auxilie na produção do relatório final do projeto, que terá impacto junto à comunidade ribeirinha da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Espera-se, também, que os resultados gerem material suficiente para participação dos alunos em congressos nacionais e internacionais, bem como artigos em revistas científicas indexadas.

Processo de avaliação

Os bolsistas serão avaliados continuamente pela sua assiduidade e participação nas atividades diárias do laboratório. Ao final do período de vigência do projeto, os alunos receberão uma avaliação por escrito, tendo como base os critérios acima discriminados.

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

Infra-estrutura física

O laboratório onde os trabalhos serão desenvolvidos possui todas as condições de infra-estrutura e equipamentos necessários para que todas as análises previstas sejam realizadas.

Vínculo com Ensino

Não

Vínculo com Pesquisa

Sim

Público estimado

40

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Informações adicionais

Trata-se de uma proposta submetida no âmbito do projeto Brumadinho-UFMG, especificamente na Chamada Pública Induzida 17 e 19/2020. No presente momento, o laboratório onde as análises serão realizadas está sendo montado, sendo que todos os grandes equipamentos necessários para a infra-estrutura já foram adquiridos.

EXECUÇÕES

Data Início	Data Término

EQUIPE

Participação	Nome	Telefone	E-mail	Unidade	Departamento/ Curso/Setor	Período
Coordenador	RODINEI AUGUSTI		augusti@ufmg.br augusti@ufmg.br	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	- a -
Co-coordenador	RICARDO MATHIAS ORLANDO	(31) 9172-8797	orlandoricardo@ufmg.br orlandoricardo@hotmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO - DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTEMPLADOS NAS RESOLUÇÕES CONAMA 357 E 454 EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS COLETADOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS

				EXATAS		
Bolsista(Outras)	JULIANA ALMEIDA BARATTA	(31) 9294-4912	Julianaabaratta@gmail.com	Toxicologia Pardini Laboratórios S/A	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	CYNTIA CABRAL RIBEIRO	(31) 9209-6771	nity_ninty@hotmail.com	Toxicologia Pardini Laboratórios S/A	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	MILLENA CHRISTIE FERREIRA AVELAR	(31) 9266-4151	millasoad@hotmail.com	Universidade Federal de Minas Gerais	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	JOSÉ MESSIAS GOMES	(31) 7568-9709	josemgomes1989@ufmg.br messiasgome@hotmail.com	-	QUÍMICA/M	01/09/2020 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	MARINA CANESCHI DE FREITAS	(31) 8538-6060	marinacaneschi@ufmg.br	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/03/2021 a 01/01/2022
Bolsista(Outras)	NATHALIA DE OLIVEIRA MELO	(31) 8778-0208	natyoliveira90@ufmg.br natyoliveira90@hotmail.com	-	FARMÁCIA	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	ADRIANA NORI DE MACEDO	(11) 4325-4454	adrianamacedo@ufmg.br adrianandm@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	JÚLIA CÉLIA LIMA GOMES	(31) 9989-9366	juliaclg@hotmail.com	Universidade Federal de Minas Gerais	-	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	HELVECIO COSTA MENEZES	(37) 9905-1412	hmenezes@ufmg.br helvecio52@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022
Participante	MARIANA RAMOS DE ALMEIDA	(31) 8257-0549	mariramos@ufmg.br mariramosalmeida@gmail.com	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS	Departamento de Química	01/09/2020 a 01/01/2022

PARCERIAS

CNPJ	Nome	Caracterização	Tipo
	MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS	Outros	Outros

ABRANGÊNCIAS

Nome	Estado	Município	CEP	Detalhes
Barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale	Minas Gerais	Brumadinho	35.460-000	Barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Ao Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG

Prezado Coordenador,

Declaro que estou ciente da participação da equipe de recursos humanos composta por docentes e funcionário técnico do DQ-UFMG, abaixo relacionados, na equipe do projeto **"Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas"**, coordenado pelo Prof. Rodinei Augusti, que será submetido às Chamada Pública Interna Induzida Nº 17 e 19/2019 do Projeto Brumadinho-UFMG. Declaro ainda que, caso este projeto venha a ser aprovado com vigência por período igual a seis meses, a equipe participante da proposta terá apoio institucional necessário para sua realização.

Equipe: Rodinei Augusti, Ricardo Mathias Orlando, Helvécio Costa Menezes, Mariana Ramos de Almeida, Adriana Nori de Macedo, Marina Caneschi de Freitas

Belo Horizonte, 15 de junho de 2020.

PROF. RUBÉN DARIO SINISTERRA MILLÁN
Chefe do Departamento de Química

Documento assinado eletronicamente por **Ruben Dario Sinisterra Millan**, **Chefe de departamento**, em 16/06/2020, às 21:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0149733** e o código CRC **82C905A4**.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

ATA DA REUNIÃO

DE

JULGAMENTO DA CHAMADA

ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA 17+19/2020 NO DIA 22.06.2020

No dia 22 de junho de 2020, às 16h30 horas, reuniram-se virtualmente os membros do Comitê Técnico-Científico do "Projeto Brumadinho-UFMG", Fabiano Lara, Ricardo Ruiz, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do "Projeto Brumadinho-UFMG", Tiago Barros Duarte. Ausente, justificadamente, a Professora Claudia Mayorga.

Tendo sido previamente encaminhado o Subprojeto para exame, foi avaliada a PROPOSTA submetida pelo professor Rodinei Augusti para a Chamada 17+19. Foi identificado que o Subprojeto apresentado cumpriu os requisitos formais de submissão. Examinado e discutido o mérito, a proposta foi avaliada como relevante e cientificamente robusta e com equipe executora experiente e apta à execução do projeto. O Subprojeto propõe alternativas e novos objetivos, traçando perspectivas para a avaliação de compostos orgânicos para além dos previstos nas normas do CONAMA, como também produtos de degradação que apresentam toxicidade. Verificou-se, portanto, que a proposta preenche o objetivo completamente, com elevada qualidade, concluindo, por unanimidade pela APROVAÇÃO COM AJUSTES. Observou-se necessidade de adequações, tendo sido identificadas as seguintes recomendações a serem realizadas pelo proponente:

1) Reescrever item "JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO", de modo a evitar frases de juízo de valor, utilizando referências bibliográficas para subsidiar as informações apresentadas.
2) Incluir de forma explícita no item "OBJETIVOS E METAS" e no subitem "OBJETIVOS ESPECÍFICOS" os itens previstos no texto da Chamada.
3) No último parágrafo da página 10, uma vez que a escolha da técnica de extração vai depender fundamentalmente da composição do sedimento, incluir previsão da realização dessas análises.
4) Esclarecer no texto da proposta se a utilização das técnicas no modo screening apresenta sensibilidade suficiente e equivalente à metodologia padrão para cada analito, para evitar resultados falso negativo de análises.
5) Adequar quadro de membros da equipe (Tabela 2), suas atividades e cargas horárias, considerando que o Centro de Referência Ambiental já conta com gestor de qualidade para adequação às normas ISO 17025 e coordenação geral do laboratório. Não será necessário designar membros da equipe para esta atividade.
6) Inserir itens de produtos a serem entregue, conforme previsto no item 3.5 da Chamada.
7) O CTC entende que o uso da técnica de SPME é justificada do ponto de vista técnico e cientifico, sendo recomendada sua manutenção no Subprojeto. Porém, a manutenção não exime que a proposta atenda ao teto de orçamento previsto na Chamada. Assim sendo, solicita-se que a equipe realize as adequações pertinentes na proposta (se devem utilizar a técnica SPME com módulo automático ou com o módulo manual, e/ou ainda diminuindo a frequência das análises dos compostos voláteis), garantindo que o orçamento não ultrapasse o valor disponível estipulado na Chamada e que todos os compostos orgânicos previstos na Norma CONAMA 357 e 454 sejam determinados.
8) Com relação ao item "ORÇAMENTOS":
- Retirar pedido de computadores e ultrassom (Tabela 5);

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

- Rever pedido de colunas cromatográficas (Tabela 4), uma vez que serão adquiridas 3 pelo subprojeto de análise de águas subterrâneas;
- Incluir: adicional de 10% no número de testes a serem realizados, ensaios de proficiência, calibração de pipetas, balança, materiais de referência, padrões de rastreabilidade e padrões da ISO 17025.

9) Incluir no "CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO":
- Reunião com o coordenador geral do CRA para definições de uso das instalações do Laboratório;
- Treinamento de equipe e aquisição de consumíveis;
- Adequar cronograma, excluindo o item de montagem do laboratório.
- Adequar cronograma, trocando o item "treinamento da equipe com equipamentos" por "treinamento nos equipamentos, elaboração de Instruções de Trabalho (ITs) e início das análises de amostras coletadas".

10) Apresentar detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.

11) Incluir membros da equipe responsáveis por (a) produzir informações/conteúdos sobre o Subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e (b) receber demandas externas.

12) Pesquisadores que compõem outras equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa, estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se ajustes, se necessário, para os seguintes pesquisadores: Prof. Dr. Rodinei Augusti, Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando, Profª. Drª. Mariana Ramos de Almeida, Profª. Drª. Adriana Nori de Macedo, Msc. Millena Christie Ferreira Avelar.

13) Apresentar protocolo de garantia de rastreabilidade das amostras a serem analisadas.

14) Retirar todas as comparações com a Chamada 14, principalmente as relacionadas ao número de análises a serem feitas.

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

Encerrou-se a reunião às 18h30. Eu, Tiago Barros Duarte, Secretário-Executivo do Comitê Técnico-Científico do "Projeto Brumadinho-UFMG" lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais. Belo Horizonte, 22 de junho de 2020.

Adriana Monteiro da Costa	Gustavo Ferreira Simões
Carlos Augusto Gomes Leal	Ricardo Machado Ruiz
Claudia Carvalhinho Windmöller	Efigênia Ferreira
Fabiano Lara	Tiago Duarte

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

RECURSOS

E

ADEQUAÇÕES

Belo Horizonte, 02 de Julho de 2020

Prezados Coordenadores do Comitê Técnico Científico (CTC) do Projeto Brumadinho - UFMG,

Inicialmente, gostaríamos de agradecer ao CTC por considerar que nossa proposta apresenta mérito, relevância, é cientificamente robusta e é composta por uma equipe executora com experiência e apta à execução do projeto. Seguindo as orientações do CTC, preparamos uma versão retificada com as modificações sugeridas, as quais estão indicadas em amarelo. As respostas detalhadas para todos os ajustes solicitados pelos membros do CTC são apresentadas a seguir:

1) Reescrever item "JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO", de modo a evitar frases de juízo de valor, utilizando referências bibliográficas para subsidiar as informações apresentadas.

O item 1 (JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO) foi revisado, buscando-se evitar frases de juízo de valor e inserindo referências bibliográficas para dar suporte às informações apresentadas.

2) Incluir de forma explícita no item "OBJETIVOS E METAS" e no subitem "OBJETIVOS ESPECÍFICOS" os itens previstos no texto da Chamada.

Como recomendado, os itens previstos no texto da Chamada Pública Interna Induzida Nº 17 e 19/2020 foram incluídos no projeto retificado os ítens 2.1 (OBJETIVO GERAL E META FINAL) e 2.2 (OBJETIVOS ESPECÍFICOS).

3) No último parágrafo da página 10, uma vez que a escolha da técnica de extração vai depender fundamentalmente da composição do sedimento, incluir previsão da realização dessas análises.

Para atender à solicitação do Comitê, a seguinte frase foi adicionada à versão retificada (página 9): "Será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual das técnicas é a mais promissora conforme descrito no cronograma de execução (Tabela 1)."

4) Esclarecer no texto da proposta se a utilização das técnicas no modo screening apresenta sensibilidade suficiente e equivalente à metodologia padrão para cada analito, para evitar resultados falso negativo de análises.

As técnicas de *screening* serão utilizadas a fim de avaliar a possível presença de compostos orgânicos não contemplados pelas resoluções do CONAMA, incluindo, por exemplo, produtos de degradação de contaminantes, poluentes emergentes e compostos atípicos/incomuns. A sensibilidade do instrumento e do método utilizados ainda precisa ser avaliada. Porém destaca-se que isso não afetará a análise dos compostos listados nas resoluções do CONAMA, os quais serão determinados utilizando métodos *target*, desenvolvidos e validados para garantir a sensibilidade requerida para esses compostos. O *screening* fornecerá resultados extras para permitir uma avaliação mais completa da qualidade hídrica, complementando as demais análises. O texto do projeto foi alterado para deixar isso mais claro (item 3.5.2).

5) Adequar quadro de membros da equipe (Tabela 2), suas atividades e cargas horárias, considerando que o Centro de Referência Ambiental já conta com gestor de qualidade para adequação às normas ISO 17025 e coordenação geral do laboratório. Não será necessário designar membros da equipe para esta atividade.

As funções da Dra. Cyntia Cabral Ribeiro e Msc. Juliana Almeida Baratta foram reformuladas para que não houvesse conflito de funções com profissionais que serão contratados (Tabela 2).

6) Inserir itens de produtos a serem entregues, conforme previsto no item 3.5 da Chamada.

O item 4 (PRODUTOS) foi incluído na versão retificada do projeto.

7) O CTC entende que o uso da técnica de SPME é justificada do ponto de vista técnico e cientifico, sendo recomendada sua manutenção no Subprojeto. Porém, a manutenção não exime que a proposta atenda ao teto de orçamento previsto na Chamada. Assim sendo, solicita-se que a equipe realize as adequações pertinentes na proposta (se devem utilizar a técnica SPME com módulo automático ou com o módulo manual, e/ou ainda

diminuindo a frequência das análises dos compostos voláteis), garantindo que o orçamento não ultrapasse o valor disponível estipulado na Chamada e que todos os compostos orgânicos previstos na Norma CONAMA 357 e 454 sejam determinados.

Para garantir que o orçamento não ultrapasse o valor disponível, optamos por substituir o método SPME pelo método *headspace*. Este método é indicado pela USEPA (5021A) para o preparo de amostras contendo compostos orgânicos voláteis (VOCs). Entretanto sua principal desvantagem é a baixa sensibilidade, o que pode dificultar a detecção e quantificação de analitos em níveis de traços. As alterações estão apresentadas nos ítens 3.2 e 3.3.2. As menções ao uso da técnica de SPME foram removidas da Tabela 4 e Anexo 1.

8) Com relação ao item "ORÇAMENTOS":

- Retirar pedido de computadores e ultrassom (Tabela 5);

Os materiais permanentes, computadores e ultrassom, foram retirados do orçamento (Tabela 4).

- Rever pedido de colunas cromatográficas (Tabela 4), uma vez que serão adquiridas 3 pelo subprojeto de análise de águas subterrâneas;

As colunas cromatográficas são materiais de consumo e precisam ser trocadas periodicamente. As análises de amostras de águas e sedimentos possuem grandes quantidades de interferentes que danificam a coluna e diminuem a vida útil da mesma.

- Incluir: adicional de 10% no número de testes a serem realizados, ensaios de proficiência, calibração de pipetas, balança, materiais de referência, padrões de rastreabilidade e padrões da ISO 17025.

Todos esses itens foram incluídos na Tabela 4.

9) Incluir no "CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO":

- Reunião com o coordenador geral do CRA para definições de uso das instalações do Laboratório;

- Treinamento de equipe e aquisição de consumíveis;

- Adequar cronograma, excluindo o item de montagem do laboratório.

- Adequar cronograma, trocando o item "treinamento da equipe com equipamentos" por "treinamento nos equipamentos, elaboração de Instruções de Trabalho (ITs) e início das análises de amostras coletadas".

Os ajustes necessários foram feitos no cronograma de execução (Tabela 1).

10) Apresentar detalhamento do cronograma de atividades dos bolsistas, contemplando as análises que realizarão.

Os cronogramas de execução das atividades de todos os bolsistas foram incluídos na versão retificada, item 8 (PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS).

11) Incluir membros da equipe responsáveis por (a) produzir informações/ conteúdos sobre o Subprojeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho e (b) receber demandas externas.

Ao coordenador da equipe (Rodinei Augusti) foram atribuídas as tarefas citadas acima: quais sejam: produzir informações/ conteúdos sobre a proposta e receber demandas externas (Tabela 2 e ítem 8).

12) Pesquisadores que compõem outras equipes, candidatas ou selecionadas, em outras chamadas do Projeto Brumadinho UFMG devem obedecer ao limite de carga horária e bolsa, estabelecidos por categoria. Neste sentido, pede-se ajustes, se necessário, para os seguintes pesquisadores: Prof. Dr. Rodinei Augusti, Prof. Dr. Ricardo Mathias Orlando, Profª. Drª. Mariana Ramos de Almeida, Profª. Drª. Adriana Nori de Macedo, Msc. Millena Christie Ferreira Avelar.

Todos os ajustes necessários foram feitos para que nenhum membro da equipe ultrapasse o número ao limite da carga horária semanal permitida (Tabela 3).

13) Apresentar protocolo de garantia de rastreabilidade das amostras a serem analisadas.

Foi inserido um texto na pagina 6 indicando que os protocolos de garantia de rastreabilidade estarão compondo a documentação pertinente que contemplará todas as etapas do processo desde a coleta das amostras até a análise.

14) Retirar todas as comparações com a Chamada 14, principalmente as relacionadas ao número de análises a serem feitas.

Foram retiradas todas as comparações com a Chamada 14.

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

Conforme solicitado, o texto foi revisado para evitar afirmações com juízo de valor e referências bibliográficas foram inseridas para dar respaldo às informações.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 17 E 19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Coordenador: Rodinei Augusti
Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Junho, 2020

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

1. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto onde ocorreu o rompimento da barragem 1 (B1) do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em Brumadinho. Sabe-se que diversas empresas, comércios e pequenas plantações foram parcialmente ou totalmente destruídos pela passagem do rejeito, além de uma enorme área da própria Vale. Mesmo um ano após o derramamento dos rejeitos, ainda não há evidência de ausência de risco à saúde humana e ao ambiente, com base nos resultados de monitoramento obtidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) em relação à turbidez e ao teor de metais em amostras de água e sedimento da região.[1] Além dos metais, é possível que uma diversidade de compostos orgânicos originários do rejeito, de maquinários, veículos, depósitos, transformadores e laboratórios, bem como de outros locais nos entornos da barragem, tenham sido arrastados e dispersos nos corpos d'água. Assim, um monitoramento ambiental de compostos orgânicos nos corpos d'água da região é essencial para diagnosticar a possível presença e concentração de tais substâncias. Nos corpos d'água, água e sedimento se encontram em contato direto, de forma que compostos presentes na água podem se depositar no sedimento, bem como compostos encontrados no sedimento podem se deslocar para a água por meio de processos físicos ou químicos.[2] Dada essa interferência de uma fase sobre a outra, a avaliação da qualidade hídrica requer a análise de ambas as matrizes, cujos padrões de qualidade são estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, para águas superficiais e sedimentos, respectivamente. Essas resoluções preconizam a determinação de diversos compostos orgânicos, como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), fenóis, bifenilas policloradas (BPCs) e pesticidas. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também vários de seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas.[3–5]

Portanto, mostra-se não apenas importante, como também diligente, que seja avaliada a qualidade das águas superficiais e sedimentos das propriedades ao longo do Rio Paraopeba, as quais são usadas para diversas finalidades, incluindo o consumo humano e dessedentação animal. Deste modo, um monitoramento sistemático sobre a possível presença de tais compostos orgânicos nocivos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para fornecer um diagnóstico sobre a qualidade hídrica e tranquilizar a população do entorno da região do acidente.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. OBJETIVO GERAL E META FINAL

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Neste projeto, 81 analitos serão analisados. Dentre esses, 21 (26 %) serão analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS), enquanto os 60 restantes (75 %) serão objeto de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), como indicado no Anexo 1. Além disso, todas as amostras serão analisadas via cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (HPLC-HRMS) para a realização de uma triagem (*screening*), visando, também, a detecção de compostos orgânicos ausentes das Resoluções CONAMA 357 e 454. Maiores detalhes sobre todas estas técnicas serão apresentados nos itens a seguir da presente proposta.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

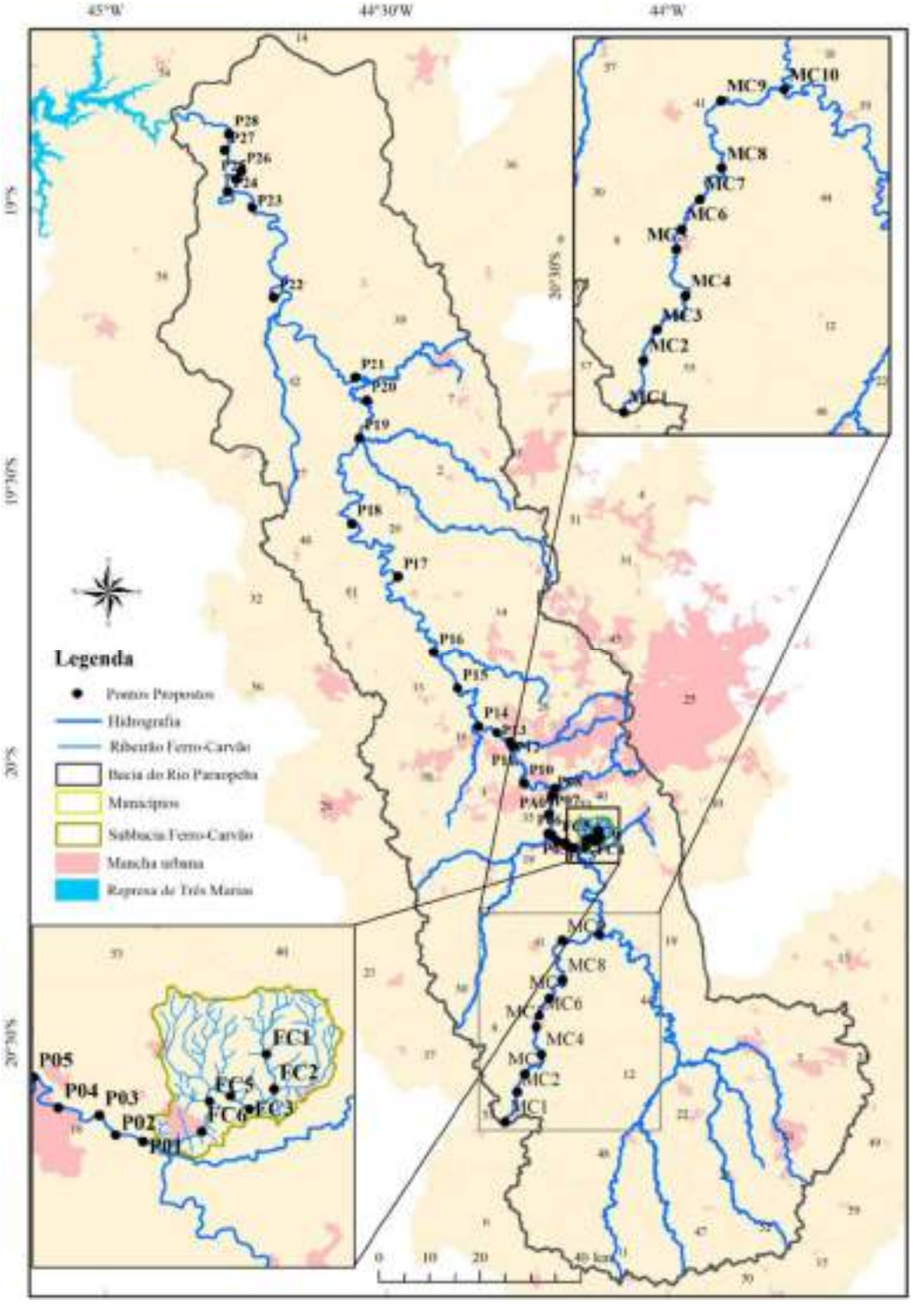

Figura 1. Localização dos 44 pontos de coleta de água superficial e de sedimentos do plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG (Fonte: Chamada Pública Induzida 11/2019 e Chamada Pública Induzida 09/2019 onde se citam as coordenadas geográficas destes pontos).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A presente proposta apresenta os seguintes objetivos específicos:

1) Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 Anexo 1) em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG, pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;[2]

2) 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. Isto será feito utilizando-se a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (*screening*);

3) 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;

4) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba;

5) 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. METODOLOGIA

3.1. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1). Os protocolos de garantia de rastreabilidade estarão compondo a documentação pertinente que contemplará todas as etapas do processo desde a coleta das amostras até a análise.

3.2. ANÁLISE DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As análises *target* (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises *untarget* (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, permitindo a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam *Solid Phase Extraction* (*SPE*) (EPA 3535A), para compostos orgânicos semi-voláteis (SVOC), e *Headspace* (HS) (EPA 5021A), para os compostos orgânicos voláteis (VOCs). O tratamento inicial das amostras de sedimento são detalhados nos itens a seguir. Esses modos de extração serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo *target* e *untarget*. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

3.3. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

3.3.1. Solid Phase Extraction (SPE)

A metodologia de SPE que será empregada no preparo das amostras de água superficial foi baseada naquela utilizada pelo laboratório da companhia de saneamento de Minas Gerais (COPASA), o qual possui acreditação na norma ISO 17025. Para a otimização do método serão avaliados diferentes cartucho de fase reversa contendo 500 mg de sorvente e com capacidade para 6 mL. Todos eles são baseados em sílica ou polímero de interações predominantemente hidrofóbicas e são utilizados nas análises realizadas pela COPASA.

As etapas de SPE a serem executadas serão as seguintes: a) condicionamento do cartucho pela adição de 3 mL da solução de acetato de etila:diclorometano (50:50, v/v) seguido de 3 mL de metanol; (b) percolação da amostra, quando serão avaliados os volumes de 250, 500, 750 e 1000 mL de amostras de água superficial para verificação do volume de ruptura ideal de compromisso para os analitos de interesse; (c) secagem dos cartuchos pela remoção da fração da água aplicando-se alto vácuo por pelo menos 10 minutos. Esta etapa é necessária para a perfeita eluição dos analitos; (d) eluição dos analitos do cartucho percolando-se 2 mL de acetona, seguido de 5 mL de acetato de etila e, finalmente, 7 mL de diclorometano.

Após a eluição, a água residual será retirada por uma última percolação do eluato orgânico por um cartucho de sulfato de magnésio anidro. Finalmente, após a remoção da água residual, os 7 mL de percolado final serão evaporados sob fluxo de nitrogênio (aproximadamente 40 °C) até o volume de aproximadamente 0,7 mL, o qual será completado para 1 mL com acetato de etila em *vial* de injeção. Desse *vial* serão retiradas alíquotas para injeção nos sistemas de cromatografia líquida e gasosa.

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

3.3.2. Headspace (HS)

O método *headspace* (HS) será utilizado na etapa de preparo das amostras de águas superficiais. Neste método a fase gasosa que está em equilíbrio com a matriz, contem o analito que volatiliza preferencialmente, podendo ser injetado diretamente no cromatógrafo. Em todo o preparo será utilizado um amostrador automático PAL3 RTC 120 da Agilent. As condições de extração estão descritas no método 5021A da Agencia de Proteção Ambiental Americana (USEPA, 2014).

3.3.3. EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Diferentemente das amostras de água, para as amostras de sedimento, visando atender à resolução CONAMA 454, será necessário empregar uma etapa de extração prévia. No sedimento os analitos podem estar fortemente sorvidos sob as partículas de minerais ou ainda na matéria orgânica. Dessa forma, é necessário aplicar métodos de extração mais enérgicos para garantir a recuperação adequada dos possíveis analitos ali presentes. A *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos prevê, basicamente, quatro possíveis diferentes estratégias para a análise de poluentes orgânicos em solo ou sedimento: *Soxhlet*, micro-ondas, ultrassom e extração acelerada por solvente. Das quatro técnicas citadas o *Soxhlet* é a mais antiga, sendo a primeira a ser preconizada. Sua eficiência e simplicidade são inquestionáveis. Porém o tempo, quantidade de solvente orgânico e água gastos durante a etapa de extração são extremamente elevados. [7–11]

A técnica de micro-ondas emprega um aquecimento controlado do solvente e da amostra empregando ondas eletromagnéticas (tipicamente 2450 MHz) em frascos fechados.[9] Os frascos utilizados são revestidos com materiais especiais como Weflon™ capazes de absorver as ondas eletromagnéticas e transformá-las em calor, o qual é transferido do frasco para o solvente e amostra. As grandes vantagens dessa técnica é que múltiplas amostras podem ser extraídas simultaneamente, o controle da temperatura e potência pode ser feito de forma rigorosa e os gastos de solvente e tempo são reduzidos significativamente. Em compensação o uso de equipamentos de micro-ondas e dos frascos especiais depende da sua aquisição, de um conhecimento maior de operação e gastos e tempo com manutenção de uma máquina muito mais cara que os sistemas de Soxhlet.

A técnica de ultrassom é outra técnica de extração que converte um tipo de onda (sonora na faixa de 25 a 45 kHz) em aquecimento visando acelerar o processo e aumentar a

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

eficiência de extração dos analitos de partículas de sedimento ou solo.[10] As ondas sonoras nesta faixa de frequência geram pontos de baixa pressão que evaporam pequenos volumes de solventes formando bolhas de vapor. Essas bolhas podem então absorver as ondas sonoras ultrassônicas e colapsar, liberando a energia em forma de ondas de choque no fenômeno de cavitação. Essas ondas de choque dissipam rapidamente sua energia em forma de calor aquecendo o sistema. É um sistema de aquecimento e extração eficientes, que pode ser empregado com várias amostras em batelada equiparável nesses aspectos ao sistema de micro-ondas, porém com a grande vantagem dos equipamentos de ultrassom serem muito mais baratos. As grandes desvantagens são que os extratos ficam muito mais sujos devido a cominuição das partículas pelas ondas de choque além do controle da potência empregada não ser tão preciso quanto o dos sistemas por micro-ondas.[11]

As técnicas de extração acelerada por solvente (ASE do inglês, *Accelerated Solvent Extraction*) ou ainda extração com líquido pressurizado (PLE do inglês, *Pressurized Liquid Extraction*) utilizam solventes pré-aquecidos que são forçados por pressão a passar por cartuchos (colunas) de aço dentro das quais o solo ou sedimento foi previamente dispersado e acondicionado.[8] Essa é uma técnica de extração de não equilíbrio onde busca-se esgotar a amostra "lavando-a" com volumes adequados de solventes pré-aquecidos. É uma técnica muito eficiente de extrair compostos orgânicos de material particulado, sendo praticamente toda automatizada. Porém, algumas limitações dessa técnica podem ser mencionadas como gasto mediano a elevado de solvente, não pode ser realizada em batelada (apenas uma amostra de cada vez), é mais susceptível ao efeito memória (*carry over*) e a quase obrigatoriedade de uma técnica adicional efetiva para realizar a pré-concentração e limpeza (*clean-up*).

A escolha de uma dessas técnicas vai depender fundamentalmente da composição do sedimento (minerais, tamanho de partícula, quantidade de matéria orgânica, *etc*), da frequência analítica que o laboratório é demandado (número de amostras dia ou semana) e dos recursos disponíveis.[11,12] Para atender esse edital, duas diferentes técnicas de extração que já foram adquiridas serão avaliadas e comparadas para o sedimento analisado: a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente. Será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual das técnicas é a mais promissora conforme descrito no cronograma de execução (Tabela 1). Cada uma dessas técnicas será comparada em termos de reprodutibilidade, eficiência de extração, efeito de matriz e facilidade de operação. Aquela que melhor atender esses parâmetros será validada e empregada nas amostras fornecidas.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 ^{o}C - 270 ºC, 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 ^{o}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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 inclusos 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 INMETRO[6] 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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-Forsithe 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida Nº 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													

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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													

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

6. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, consequentemente, 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).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *full scan* para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise *untarget* 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**, i**nstalação 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 *target* e *untarget*,	4

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *target* 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.	

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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**

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 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 *off-line*, SPE *on-line*, injeção	x	x	x	x	x								

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 357e 454;
- ✓ Supervisionar as análises das amostras para os compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357e 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 454segundo 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *target* e *untarget*										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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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-

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *untarget*	x	x	x	x									
Acompanhamento do preparo de amostras e das análises *untarget* 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 *untarget* 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 454previsto 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 454previsto 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;

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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. 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *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	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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 decartucho: (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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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/MSdos 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 454segundo 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)

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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).

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 *untarget*											x	x	

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 454previsto neste projeto. As etapas do processo que a bolsista será envolvidaincluem: 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 sedimentopara 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 sólidaserão avaliados e ajustados para maximizar a resposta analítica e evitar interferentes. O preparo das amostras de sedimento será avaliado utilizando extração por

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 instrumentaisdos 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 *untarget* e cálculos de propagação de incertezas para os analitos *target*										x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 3545ª; 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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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.

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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	*cis*-Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	*trans*-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-	

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	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	*cis*-1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS
28	*trans*-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	*alfa*-HCH	319-84-6	454		SPE
45	*beta*-HCH	319-85-7	454		SPE
46	*delta*-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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	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	Metolacloro	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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

	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	*meta*-Xileno	108-38-3	357		HS
80	*orto*-Xileno	95-47-6	357		HS
81	*para*-Xileno	106-42-3	357		HS

[a] Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DIn (*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*);

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 PARAOPEBA" 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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320673300000124096284
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320673300000124096284
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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

Número do documento: 20071909320735000000124096285
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320735000000124096285
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:07

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 n° 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 n° 8.958 e Termo de Cooperação Técnica n° 037/19, quando for o caso.

- Oferecer serviço de acesso direto para o coordenador, disponibilizando software próprio, via Internet, que permite acessar a qualquer momento, de qualquer lugar, os dados relativos ao projeto, composto dos seguintes módulos:
  - ✓ Módulo Financeiro:
    - Extrato "inteligente", via Internet / e-mail
    - Balancetes
    - Faturas
    - Demonstrativo de despesas
    - Prestação de contas
  - ✓ Módulo compras
    - Controle de solicitações de compras nacionais e importadas
    - Custo de importação
    - Autorização e justificativa para aquisição de bens
  - ✓ Módulo pessoal
    - Custo de pessoal

- Responsabilizar-se por:
  - ✓ Prestar os serviços na forma e condições definidas no projeto, responsabilizar-se pela sua perfeita e integral execução;
  - ✓ Responder pelos prejuízos causados 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

_____

Prof Alfredo Gontijo de Oliveira

Presidente

FUNDEP
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

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															-
Nessessidade 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**

PROPOSTA RECOMENDADA

E

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 17 E 19/2020

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA

Determinação de Compostos Orgânicos Contemplados nas Resoluções CONAMA 357 e 454 em Águas Superficiais e Sedimentos Coletados na Bacia do Rio Paraopeba utilizando as Técnicas de Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida Acopladas à Espectrometria de Massas

Coordenador: Rodinei Augusti
Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Junho, 2020

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

1. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

O rompimento da barragem 1 (B1), do complexo da Mina Córrego do Feijão da empresa Vale, em 25 de janeiro de 2019, liberou cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeito, que se espalharam e destruíram, além de grande parte de vegetação nativa, edificações administrativas da própria Vale, uma pousada, casas de moradores da comunidade Ferteco, que ficava logo abaixo, além de veículos, todo tipo de instalações elétricas como transformadores, e o mais grave, causou a morte de 270 pessoas e inúmeros animais. O espalhamento do rejeito soterrou o leito do Córrego Ferro-Carvão e adentrou o rio Paraopeba, causando um aumento brusco de turbidez devido a toda sorte de materiais provenientes da barragem e arrastados pelo caminho. A captação de água do Rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto de confluência do córrego Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba.[1]

Além de metais, é possível que uma diversidade de compostos orgânicos originários de maquinários, veículos, depósitos, transformadores, combustíveis, óleos, graxas, tenham sido arrastados e dispersos nos corpos d'água. Assim, um monitoramento ambiental de compostos orgânicos nos corpos d'água da região é essencial para diagnosticar a possível presença e concentração de tais substâncias. Nos corpos d'água, água e sedimento se encontram em contato direto, de forma que compostos presentes na água podem se depositar no sedimento, bem como compostos encontrados no sedimento podem se deslocar para a água por meio de processos físicos ou químicos.[2] Dada essa interferência de uma fase sobre a outra, a avaliação da qualidade hídrica requer a análise de ambas as matrizes, cujos padrões de qualidade são estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, para águas superficiais e sedimentos, respectivamente. Essas resoluções preconizam a determinação de diversos compostos orgânicos, como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), fenóis, bifenilas policloradas (BPCs) e pesticidas. É importante ressaltar que muitas dessas substâncias orgânicas, e também vários de seus produtos de degradação, são altamente tóxicos, mesmo em quantidades ínfimas, e o seu monitoramento é de vital importância para a saúde da população e também dos ecossistemas.[3–5]

Deste modo, um diagnóstico sobre a possível presença de tais compostos orgânicos nestas amostras mostra-se de extrema relevância para, junto com outras informações como avaliação de presença de metais e metaloides e testes ecotoxicológicos, fornecer um diagnóstico mais completo da qualidade hídrica da região afetada pelo desastre.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. OBJETIVO GERAL E META FINAL

Para as análises das amostras, a equipe apresenta, como objetivo geral e meta final, a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. Os analitos previstos nas Resoluções CONAMA 357 (água superficial) e 454 (sedimento), como exposto no Anexo 1, serão quantificados em amostras coletadas em 44 pontos da Bacia do Rio Paraopeba definidos no plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG, como indicado na Figura 1.

Neste projeto, 81 analitos serão analisados. Dentre esses, 21 (26 %) serão analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS), enquanto os 60 restantes (75 %) serão objeto de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), como indicado no Anexo 1. Além disso, todas as amostras serão analisadas via cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (HPLC-HRMS) para a realização de uma triagem (*screening*), visando, também, a detecção de compostos orgânicos ausentes das Resoluções CONAMA 357 e 454. Maiores detalhes sobre todas estas técnicas serão apresentados nos itens a seguir da presente proposta.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

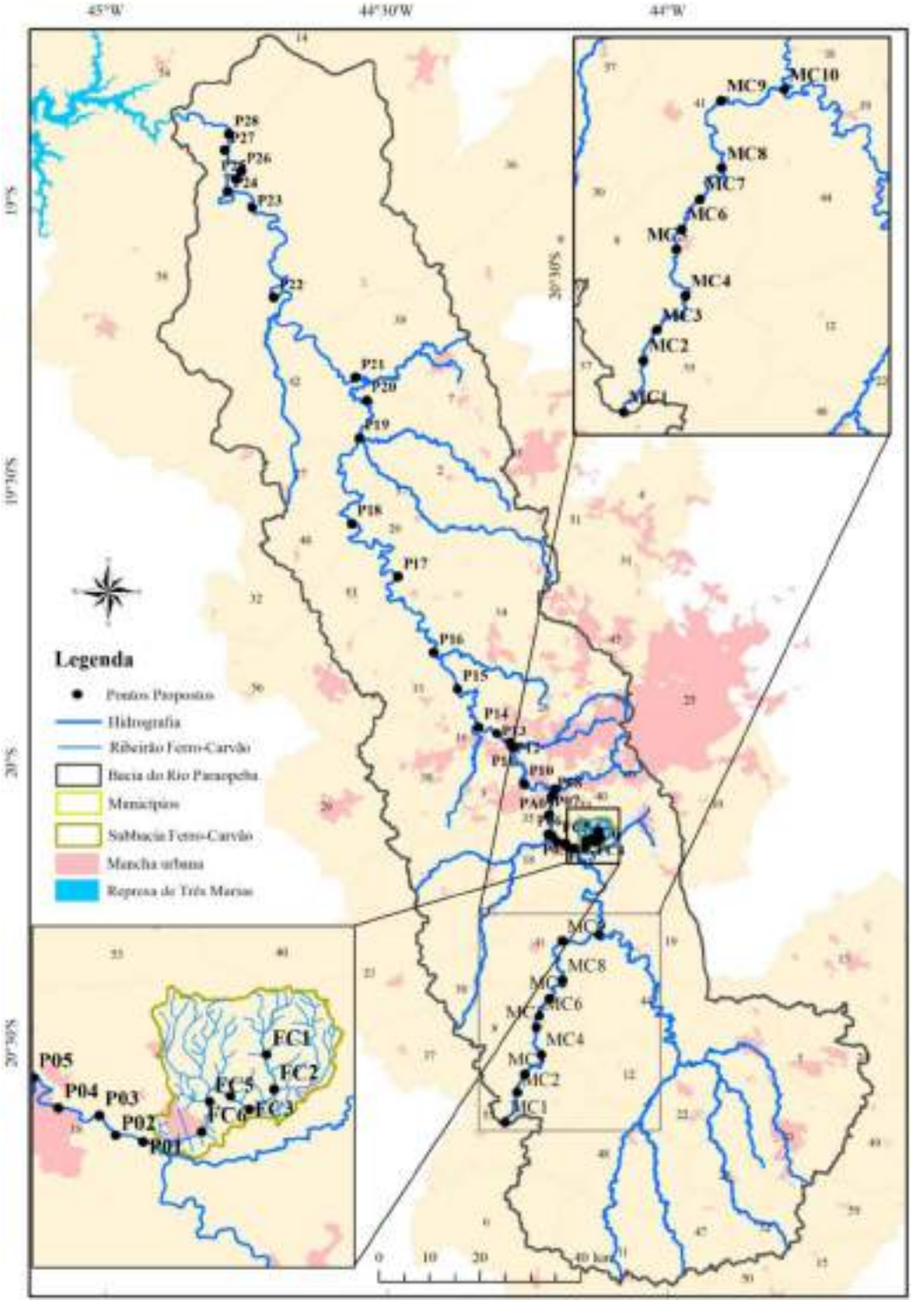

Figura 1. Localização dos 44 pontos de coleta de água superficial e de sedimentos do plano amostral do CTC do Projeto Brumadinho-UFMG (Fonte: Chamada Pública Induzida 11/2019 e Chamada Pública Induzida 09/2019 onde se citam as coordenadas geográficas destes pontos).

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A presente proposta apresenta os seguintes objetivos específicos:

1) Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 Anexo 1) em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG, pelo uso das técnicas de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-2D-MS/MS) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS e GC-MS/MS), empregando metodologias quantitativas validadas segundo os parâmetros preconizados no guia de validação do INMETRO;[2]

2) 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. Isto será feito utilizando-se a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS), empregando metodologias no modo de varredura completa (*screening*);

3) 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;

4) Estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (*Principal Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do Rio Paraopeba;

5) 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

3. METODOLOGIA

3.1. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas das amostras serão realizadas por uma equipe selecionada em outros editais (Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019 e nº 11-2019 e serão distribuídas da seguinte maneira: (1) 44 amostras de água superficial coletadas mensalmente, durante 11 meses, totalizando 484 coletas; (2) no caso de sedimentos, serão 44 amostras coletadas em dois períodos distintos, durante a vigência do edital, totalizando 88 amostras. Portanto, o número de amostras totais a ser coletado é 572 (484 de águas superficiais e 88 de sedimentos). A região de referência (municípios atingidos), onde as amostras deverão ser coletadas, 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 e (19) Sarzedo (Figura 1). Os protocolos de garantia de rastreabilidade da etapa de análise, prevista nesta proposta, estarão compondo a documentação pertinente às adequações dos laboratórios à Norma ISO 17025, conforme consta no texto da Chamada.

3.2. ANÁLISE DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As análises *target* (ou alvo) centralizam-se na análise de um grupo ou classe de compostos, nesse caso, os compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454. Já as análises *untarget* (ou global) podem ser convenientemente utilizadas como um método de triagem, permitindo a detecção de analitos que não estão nas listas das Resoluções CONAMA 357 e 454. Os métodos de extração dos compostos orgânicos das águas superficiais, quais sejam *Solid Phase Extraction* (*SPE*) (EPA 3535A), para compostos orgânicos semi-voláteis (SVOC), e *Headspace* (HS) (EPA 5021A), para os compostos orgânicos voláteis (VOCs). O tratamento inicial das amostras de sedimento são detalhados nos itens a seguir. Esses modos de extração serão combinados com as técnicas de cromatografia gasosa ou líquida acoplada á espectrometria de massas para a realização das análises do tipo *target* e *untarget*. Finalmente, todas as análises serão realizadas no Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (DQ-UFMG).

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

3.3. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

3.3.1. Solid Phase Extraction (SPE)

A metodologia de SPE que será empregada no preparo das amostras de água superficial foi baseada naquela utilizada pelo laboratório da companhia de saneamento de Minas Gerais (COPASA), o qual possui acreditação na norma ISO 17025. Para a otimização do método serão avaliados diferentes cartucho de fase reversa contendo 500 mg de sorvente e com capacidade para 6 mL. Todos eles são baseados em sílica ou polímero de interações predominantemente hidrofóbicas e são utilizados nas análises realizadas pela COPASA.

As etapas de SPE a serem executadas serão as seguintes: a) condicionamento do cartucho pela adição de 3 mL da solução de acetato de etila:diclorometano (50:50, v/v) seguido de 3 mL de metanol; (b) percolação da amostra, quando serão avaliados os volumes de 250, 500, 750 e 1000 mL de amostras de água superficial para verificação do volume de ruptura ideal de compromisso para os analitos de interesse; (c) secagem dos cartuchos pela remoção da fração da água aplicando-se alto vácuo por pelo menos 10 minutos. Esta etapa é necessária para a perfeita eluição dos analitos; (d) eluição dos analitos do cartucho percolando-se 2 mL de acetona, seguido de 5 mL de acetato de etila e, finalmente, 7 mL de diclorometano.

Após a eluição, a água residual será retirada por uma última percolação do eluato orgânico por um cartucho de sulfato de magnésio anidro. Finalmente, após a remoção da água residual, os 7 mL de percolado final serão evaporados sob fluxo de nitrogênio (aproximadamente 40 °C) até o volume de aproximadamente 0,7 mL, o qual será completado para 1 mL com acetato de etila em *vial* de injeção. Desse *vial* serão retiradas alíquotas para injeção nos sistemas de cromatografia líquida e gasosa.

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.

3.3.2. Headspace (HS)

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

O método *headspace* (HS) será utilizado na etapa de preparo das amostras de águas superficiais. Neste método a fase gasosa que está em equilíbrio com a matriz, contem o analito que volatiliza preferencialmente, podendo ser injetado diretamente no cromatógrafo. Em todo o preparo será utilizado um amostrador automático PAL3 RTC 120 da Agilent. As condições de extração estão descritas no método 5021A da Agencia de Proteção Ambiental Americana (USEPA, 2014).

3.3.3. EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Diferentemente das amostras de água, para as amostras de sedimento, visando atender à resolução CONAMA 454, será necessário empregar uma etapa de extração prévia. No sedimento os analitos podem estar fortemente sorvidos sob as partículas de minerais ou ainda na matéria orgânica. Dessa forma, é necessário aplicar métodos de extração mais enérgicos para garantir a recuperação adequada dos possíveis analitos ali presentes. A *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos prevê, basicamente, quatro possíveis diferentes estratégias para a análise de poluentes orgânicos em solo ou sedimento: *Soxhlet*, micro-ondas, ultrassom e extração acelerada por solvente. Das quatro técnicas citadas o *Soxhlet* é a mais antiga, sendo a primeira a ser preconizada. Sua eficiência e simplicidade são inquestionáveis. Porém o tempo, quantidade de solvente orgânico e água gastos durante a etapa de extração são extremamente elevados. [7–11]

A técnica de micro-ondas emprega um aquecimento controlado do solvente e da amostra empregando ondas eletromagnéticas (tipicamente 2450 MHz) em frascos fechados.[9] Os frascos utilizados são revestidos com materiais especiais como Weflon™ capazes de absorver as ondas eletromagnéticas e transformá-las em calor, o qual é transferido do frasco para o solvente e amostra. As grandes vantagens dessa técnica é que múltiplas amostras podem ser extraídas simultaneamente, o controle da temperatura e potência pode ser feito de forma rigorosa e os gastos de solvente e tempo são reduzidos significativamente. Em compensação o uso de equipamentos de micro-ondas e dos frascos especiais depende da sua aquisição, de um conhecimento maior de operação e gastos e tempo com manutenção de uma máquina muito mais cara que os sistemas de Soxhlet.

A técnica de ultrassom é outra técnica de extração que converte um tipo de onda (sonora na faixa de 25 a 45 kHz) em aquecimento visando acelerar o processo e aumentar a eficiência de extração dos analitos de partículas de sedimento ou solo.[10] As ondas sonoras nesta faixa de frequência geram pontos de baixa pressão que evaporam pequenos volumes de solventes

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

formando bolhas de vapor. Essas bolhas podem então absorver as ondas sonoras ultrassônicas e colapsar, liberando a energia em forma de ondas de choque no fenômeno de cavitação. Essas ondas de choque dissipam rapidamente sua energia em forma de calor aquecendo o sistema. É um sistema de aquecimento e extração eficientes, que pode ser empregado com várias amostras em batelada equiparável nesses aspectos ao sistema de micro-ondas, porém com a grande vantagem dos equipamentos de ultrassom serem muito mais baratos. As grandes desvantagens são que os extratos ficam muito mais sujos devido a cominuição das partículas pelas ondas de choque além do controle da potência empregada não ser tão preciso quanto o dos sistemas por micro-ondas.[11]

As técnicas de extração acelerada por solvente (ASE do inglês, *Accelerated Solvent Extraction*) ou ainda extração com líquido pressurizado (PLE do inglês, *Pressurized Liquid Extraction*) utilizam solventes pré-aquecidos que são forçados por pressão a passar por cartuchos (colunas) de aço dentro das quais o solo ou sedimento foi previamente dispersado e acondicionado.[8] Essa é uma técnica de extração de não equilíbrio onde busca-se esgotar a amostra "lavando-a" com volumes adequados de solventes pré-aquecidos. É uma técnica muito eficiente de extrair compostos orgânicos de material particulado, sendo praticamente toda automatizada. Porém, algumas limitações dessa técnica podem ser mencionadas como gasto mediano a elevado de solvente, não pode ser realizada em batelada (apenas uma amostra de cada vez), é mais susceptível ao efeito memória (*carry over*) e a quase obrigatoriedade de uma técnica adicional efetiva para realizar a pré-concentração e limpeza (*clean-up*).

A escolha de uma dessas técnicas vai depender fundamentalmente da composição do sedimento (minerais, tamanho de partícula, quantidade de matéria orgânica, *etc*), da frequência analítica que o laboratório é demandado (número de amostras dia ou semana) e dos recursos disponíveis.[11,12] Para atender esse edital, duas diferentes técnicas de extração que já foram adquiridas serão avaliadas e comparadas para o sedimento analisado: a extração com ultrassom e a extração acelerada por solvente. Será realizado um teste preliminar de adição e recuperação para verificar qual das técnicas é a mais promissora conforme descrito no cronograma de execução (Tabela 1). Cada uma dessas técnicas será comparada em termos de reprodutibilidade, eficiência de extração, efeito de matriz e facilidade de operação. Aquela que melhor atender esses parâmetros será validada e empregada nas amostras fornecidas.

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 ºC - 270 ºC, 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 ºC; 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)

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 inclusos 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 INMETRO[6] 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,

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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-Forsithe 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;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Conforme Chamada Pública Interna Induzida Nº 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													

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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													

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

6. EQUIPE

A vigência do projeto será de treze meses. Diante do grande volume de amostras e, consequentemente, 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).

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *full scan* para detectar os compostos descritos nas Resoluções CONAMA 357 e 454, análise *untarget* 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**, i**nstalação 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,	4

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

Nome	Categoria da Bolsa	Atividades	Carga Horária Semanal (h)
		tratamento dos dados obtidos pelas análises *target* e *untarget*, 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *target* 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.	

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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
Reanálises das amostras[b]	60 amostras	50,00	3.000,00	Realização de reanálises para verificar a consistência das análises realizadas no CRA
Serviços de calibração	5	1.000,00	5.000,00	Realização de calibração de pipetas e balança analítica por laboratórios credenciados pela RBC
Participação em ensaios de proficiência	4	2.000,00	8.000,00	Avaliação do desempenho do laboratório nas análises realizadas
Materiais de referência para sedimentos	3	10.000,00	30.000,00	Avaliação do desempenho do laboratório nas análises realizadas e

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

Item	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Descrição
				manutenção da rastreabilidade 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	17 frascos de 4 L	356,00	6.052,00	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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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	13 cilindros	1.800,00	23.400,00	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		**174.729,92**		

[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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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	**174.729,92**
Bolsas/ recursos humanos	**639.256,00**
Sub-total 1	**813.985,92**
Taxa UFMG (2%)	18.499,68
Taxa ICEX (2%)	18.499,68
Taxa DQ (8%)	73.998,72
Sub-total 2	**110.998,08**
CUSTO TOTAL (Sub-total 1 + 2)	**924.984,00**

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 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 *off-line*, SPE *on-line*, injeção	x	x	x	x	x								

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 357e 454;
- ✓ Supervisionar as análises das amostras para os compostos orgânicos contemplados nas Resoluções CONAMA 357e 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 454segundo 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *target* e *untarget*										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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *untarget*	x	x	x	x									
Acompanhamento do preparo de amostras e das análises *untarget* 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 *untarget* 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 454previsto 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 454previsto 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;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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. 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 t*arget*) 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *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	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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 decartucho: (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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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/MSdos 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 454segundo 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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).

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *untarget*											x	x	

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 454previsto neste projeto. As etapas do processo que a bolsista será envolvidaincluem: 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 sedimentopara 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 sólidaserão 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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

de extração acelerada, sendo os parâmetros da extração também otimizados para obter a melhor resposta analítica e evitar interferentes. Parâmetros dos instrumentaisdos 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 *untarget* e cálculos de propagação de incertezas para os analitos *target*										x	x	x	x
Elaboração de relatórios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 3545ª; 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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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.

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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	*cis*-Clordano	5103-71-9	357 e 454		SPE
16	*trans*-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

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
23	Demeton-O	298-03-3	357	SPE-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	*cis*-1,2-Dicloroeteno	156-59-2	357		HS
28	*trans*-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	*alfa*-HCH	319-84-6	454		SPE
45	*beta*-HCH	319-85-7	454		SPE
46	*delta*-HCH	319-86-8	454		SPE
47	2,2’,3,4,4’,5,5’-Heptaclorobifenila	35065-29-3	357 e 454		SPE

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
48	Heptacloro epóxido	1024-57-3	357		SPE
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	Metolacloro	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	

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

	Composto	Nº CAS	Resolução CONAMA	LC[a]	GC[b]
72	1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	357		SPE
73	1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	357		SPE
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	*meta*-Xileno	108-38-3	357		HS
80	*orto*-Xileno	95-47-6	357		HS
81	*para*-Xileno	106-42-3	357		HS

[a] Métodos de extração que serão empregados nas análises por LC: DIn (*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*);

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

ADRIANA NORI DE MACEDO, RG 43315910-8, CPF 351747438-01 (Pesquisadora), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Adriana Nori de Macedo

PROFA. ADRIANA NORI DE MACEDO

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

CYNTIA CABRAL RIBEIRO, RG 50262061 SSP/SP, CPF 879785631-20 (Bolsista), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Dra. CYNTIA CABRAL RIBEIRO

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

HELVÉCIO COSTA MENEZES,RG:1410901, CPF:408315826-34 (Pesquisador), CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA, 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 utilizadosno**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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 01/062020.

PROF.

Helvécio Costa Menezes

CPF: 40831582634

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

JOSÉ MESSIAS GOMES, RG: **15818228 , CPF: 09224245609**, (Técnico Mestre), CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA, 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 02/06/2020.

JOSE MESSIAS GOMES

RG: **15818228**

CPF: 408315826-34

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

JÚLIA CÉLIA LIMA GOMES, RG MG-18.167.047, CPF 118523376-80 (Extensionista Graduada), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Júlia Célia Lima Gomes

JÚLIA CÉLIA LIMA GOMES

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

JULIANA ALMEIDA BARATTA, RG MG8803238, CPF 014.297.676-85 (Bolsista), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae*, 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Juliana Almeida Baratta

MSc. JULIANA ALMEIDA BARATTA

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Mariana Ramos de Almeida, RG 13788660, CPF 066673886-60 (Pesquisador), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Mariana Ramos de Almeida

Profa. Mariana Ramos de Almeida

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

MARINA CANESCHI DE FREITAS, RG 12663029, CPF 07192837601 (Bolsista), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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, 17 de Junho de 2020

Marina Caneschi de Freitas

MARINA CANESCHI DE FREITAS

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

MILLENA CHRISTIE FERREIRA AVELAR, RG 15.308.058, CPF 115.473.506-01 (Bolsista), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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, 15 de Junho de 2020

Millena Christie Ferreira Avelar

Bolsista
MILLENA CHRISTIE FERREIRA AVELAR

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Nathália de Oliveira Melo, RG 16199684, CPF 10563626690 (Técnico Graduado), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Nathália de Oliveira Melo

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

RICARDO MATHIAS ORLANDO, RG 50261906-5, CPF 813526201-97 (Pesquisador), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

Ricardo Mathias Orlando

PROF. RICARDO MATHIAS ORLANDO

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

RODINEI AUGUSTI, RG 16972136-X, CPF 027668918-62 (Pesquisador-Coordenador), (CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No 17 e 19/2020 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO PARAOPEBA), 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 *amicicuriae,* 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 *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* nos processos indicados ***acima***, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão";

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***, em juízo ou fora dele;

f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina "Córrego do Feijão" a quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 *amicicuriae* descritos ***acima***;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicicuriae* descritos ***acima***, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicicuriae* 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 amicicuriae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

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 *amicicuriae* descritos ***acima;***

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

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

BELO HORIZONTE, 17 de Junho de 2020

PROF. RODINEI AUGUSTI

Número do documento: 20071909320803500000124096286
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20071909320803500000124096286
Assinado eletronicamente por: SILVIA MARIA DA MOTA CUNHA DIAS - 19/07/2020 09:32:08

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

CERTIDÃO DE TRIAGEM

PROCESSO Nº: 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros (2)

RÉU: VALE S/A

Certifico que:

os presentes autos são derivados dos autos de n. *5071521-44.2019.8.13.0024*, para desenvolvimento de pesquisas a serem realizadas por pesquisadores da UFMG, conforme determinação contida na Ata de Audiência do dia 13/02/2020 dos mencionados autos originários.

Os presentes autos contem documentos da denominada CHAMADAS 17 e 19.

BELO HORIZONTE, 21 de julho de 2020

SANDRO WATANABE
Servidor Retificador Gabinete
Documento assinado eletronicamente

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900

Decisão em frente.

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

COMARCA DE BELO HORIZONTE

2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas
Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Tecnico Cientifico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Número do documento: 20080711375061100000267569198
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20080711375061100000267569198
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 07/08/2020 11:37:51

Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 (Chamadas 17 e 19)

Intime-se as partes para apresentação de quesitos no prazo de 5 dias uma vez que a reunião técnica com os Coordenadores do Projeto apresentado e a Coordenação do Projeto Brumadinho-UFMG ocorreu em 29/07/2020.

Decorrido o prazo da apresentação de quesitos, retornem conclusos.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais

Número do documento: 20080711375061100000267569198
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20080711375061100000267569198
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 07/08/2020 11:37:51

Decisão em frente.

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
ANA LUÍSA BARRETO SALOMÃO
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
MARCELO SOBRAL PINTO
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYANAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5026408-67.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projeto da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, em atenção ao r. despacho de ID 269156879, requerer a V.Exa. a extensão do prazo para a apresentação

Número do documento: 20081314473877600000325594302
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20081314473877600000325594302
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 13/08/2020 14:47:39

dos quesitos ali determinado, para 30 (trinta) dias úteis da intimação, tendo em vista a complexidade do exame da matéria.

Nestes termos,
P. deferimento.
Belo Horizonte, 13 de agosto de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Exmo. Sr. Juiz de Direito,

Segue petição anexa.

ESTADO DE MINAS GERAIS
Advocacia-Geral do Estado
Procuradoria de Demandas Estratégicas

EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

ACP 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS PÚBLICAS 17-19: *"Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba".*

O **ESTADO DE MINAS GERAIS**, a **DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, a **DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO**, o **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS** e o **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**, por meio dos órgãos de execução subscritos, vêm, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, requerer a extensão do prazo para a apresentação dos quesitos e indicação dos assistentes técnicos, conforme determinado na decisão ID 269156879, para 30 (trinta) dias, tendo em vista sua simultaneidade com vários estudos já em curso, bem como o fato de a reunião prévia se tratar apenas de um esclarecimento sobre os trabalhos que serão desenvolvidos, além da complexidade da matéria objeto do exame.

Pede deferimento.

Belo Horizonte, 12 de agosto de 2020.

Lyssandro Norton Siqueira
Procurador do Estado
OAB/MG 68.720 - MASP 598.207-9

Cássio Roberto dos Santos Andrade
Procurador do Estado
OAB/MG 56.602 - MASP 370.296-6

Andressa de O. Lanchotti

Andressa de Oliveira Lanchotti
Promotora de Justiça

CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA:855
Assinado de forma digital por CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA:855
Dados: 2020.08.13 08:07:35 -03'00'

Carolina Morishita Mota Ferreira
Defensora Pública

ANDRE SPERLING PRADO:11831846896
Assinado de forma digital por ANDRE SPERLING PRADO:11831846896
Dados: 2020.08.13 14:28:06 -03'00'

André Sperling Prado
Promotor de Justiça

LIGIA PRADO DA ROCHA
Assinado de forma digital por LIGIA PRADO DA ROCHA
Dados: 2020.08.13 09:46:45 -03'00'

Lígia Prado da Rocha
Defensora Pública Federal

Assinado com certificado digital por EDMUNDO ANTONIO DIAS NETTO JUNIOR, em 13/08/2020 13:42. Para verificar a autenticidade acesse http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento. Chave FFC8850B.AE73C573.E9653ED2.7BA4EDF3

Edmundo Antônio Dias Netto Júnior
Procurador da República

Assinado com certificado digital por EDMUNDO ANTONIO DIAS NETTO JUNIOR, em 13/08/2020 13:42. Para verificar a autenticidade acesse http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento. Chave FFC8850B.AE73C573.E9653ED2.7BA4EDF3

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

COMARCA DE BELO HORIZONTE

2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas
Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Tecnico Cientifico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Número do documento: 20081919052004700000386440819
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20081919052004700000386440819
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 19/08/2020 19:05:20

Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 (Chamadas 17 e 19)

Tendo em vista a complexidade da matéria, defiro os pedidos das Instituições de Justiça (ID 328146883) e da Vale S.A. (ID 327751885) e concedo a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais

Número do documento: 20081919052004700000386440819
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20081919052004700000386440819
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 19/08/2020 19:05:20

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

Número do documento: 20082011084421900000390170841
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20082011084421900000390170841
Assinado eletronicamente por: BRUNA MARIA PENA MOREIRA - 20/08/2020 11:08:44

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Número do documento: 20091118313933300000627297414
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20091118313933300000627297414
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 11/09/2020 18:31:39

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

COMARCA DE BELO HORIZONTE

2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas
Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Tecnico Cientifico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Número do documento: 20091118313974900000627297417
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20091118313974900000627297417
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 11/09/2020 18:31:40

Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 (Chamadas 17 e 19)

As propostas nº 17 e 19 apresentadas e recomendadas pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG têm por objeto a determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

No dia 19 de agosto de 2020 deferi (ID 387988450) os pedidos das Instituições de Justiça (ID 328146883) e da Vale S.A. (ID 327751885) e concedi a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Assim sendo, tendo em vista que os pesquisadores foram apresentados e nada que mereça reparo foi apontado, portanto APROVO as propostas de pesquisas apresentadas pelo Professor Doutor Rodinei Augusti, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP dos projetos propostos para as Chamadas 17 e 19, determinando que a Vale S.A. faça depósito da quantia correspondente a R$ 1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais) para a conta bancária 960.619-X, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP, no prazo de cinco dias, ou, decorrido o prazo sem comprovação do depósito ou manifestação da parte ré, determino desde já a transferência do montante acima, do dinheiro à disposição do Juízo.

Intime-se todos do início do prazo para apresentação de quesitos.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais

Número do documento: 20091118313974900000627297417
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20091118313974900000627297417
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 11/09/2020 18:31:40

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Número do documento: 20091206335404900000628922396
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20091206335404900000628922396
Assinado eletronicamente por: SANDRA REGINA DE MELO PORTES - 12/09/2020 06:33:54

EXCELENTÍSSIMO SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG

Ref.: **Autos nº 5095951-26.2020.8.13.0024**

O **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, representado pelos Promotores de Justiça infra-assinados, nos autos da presente **AÇÃO CIVIL PÚBLICA**, vem à presença de Vossa Excelência, manifestar-se nos termos que seguem.

Em decisão do dia 19 de agosto de 2020, foram deferidos os pedidos das Instituições de Justiça e da Vale S.A., concedendo o Juízo a extensão do prazo para apresentação dos quesitos para 30 (trinta) dias.

Quanto às Chamadas Públicas nº 17 e 19, informa o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) que se encontra anexa a Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020, cujo teor é nesta oportunidade ratificado in *totum* pelo *parquet*.

Além das conclusões fruto da análise das chamadas pela AECOM, na condição de assistente técnica do MPMG, são apresentados pela empresa quesitos a serem respondidos pelo Perito Judicial. Segue-se a exposição dos pontos principais das conclusões apresentadas pela AECOM, assim como os quesitos elaborados, relativos a cada uma das chamadas.

Chamadas nº 17 e 19:

No entendimento da AECOM, são necessários, no mínimo, 2 anos hidrológicos para não ter como base casos climáticos extremos, como o presenciado na bacia do Paraopeba nos anos hidrológicos de 2014/2015, de extrema estiagem, e 2019/2020, de extrema pluviosidade, por exemplo. Diante do exposto, um plano de amostragem com 44 pontos de coleta de água ao longo da bacia do Paraopeba e pelo prazo de 11 meses, totalizando 484

Número do documento: 20092219033000300000755460750
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033000300000755460750
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:15

amostras, poderá não apresentar um base de dados suficiente para que para o monitoramento apresente resultados com significância estatística adequada.

Para o plano de amostragem de sedimentos, estão previstas 88 amostras, divididas em 2 períodos, com 44 amostras cada. Na análise da AECOM, este quantitativo poderá não ser suficiente para a avaliação dos contaminantes orgânicos. A amostragem de 2 períodos de coletas apresentará 2 fotografias estáticas dos contaminantes na bacia do rio Paraopeba e não apresentará o comportamento dinâmico, caso houver, ao longo da bacia do rio Paraopeba. A AECOM recomenda que a coleta para amostra de sedimentos seja realizada por, no mínimo, de 4 períodos, totalizando 2 anos hidrológicos. Note-se que, pelas características de uso e ocupação de solo da bacia do Paraopeba, os compostos orgânicos presentes nos sedimentos serão de origem industrial/doméstica e de agrícola/pecuária, entre outros, apresentando comportamentos que poderão ser sazonais e por um pequeno período, que poderão ter efeitos sinérgicos com o transporte de rejeito ao longo do rio Paraopeba.

Quesitos:

- Pede-se esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d´água;
- Pede-se esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;
- Pede-se esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (Principal *Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do rio Paraopeba;
- Pede-se esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados, tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros

Número do documento: 20092219033000300000755460750
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033000300000755460750
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:15

meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água.

Desta forma, o MPMG requer que seja determinado ao Comitê de Assessoramento do Juízo (UFMG), na qualidade de perito do r. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, o atendimento aos quesitos apresentados pelo MPMG e a consideração dos dados já produzidos e ainda em produção pelos programas acima mencionados.

Nestes termos, pede deferimento.

Belo Horizonte, 22 de setembro de 2020.

ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI

Promotora de Justiça
Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente – Caoma
Coordenadora da FT-Brumadinho

LUCIANA IMACULADA DE PAULA

Promotora de Justiça
Coordenadora Estadual de Defesa da Fauna *em colaboração* no Caoma

ANDRÉ SPERLING PRADO

Promotor de Justiça

Coordenador da CIMOS

FLÁVIO ALEXANDRE CORREA MACIEL

Promotor de Justiça
15ª Promotoria de Justiça da Comarca de Belo Horizonte

Número do documento: 20092219033000300000755460750
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033000300000755460750
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:15

Rua Tenente Negrão, 140 – 2º andar
Itaim Bibi, São Paulo – SP

Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2020

Nome do Projeto:	**Auditoria Técnica e Ambiental Independente das atividades em curso pela VALE no Complexo Paraopeba em decorrência da ruptura da Barragem B-I da Mina de Córrego do Feijão, em atendimento à solicitação do Ministério Público de Minas Gerais.**
Cliente:	VALE S.A.
Número do Contrato:	5500059099 – Assinado em 15 de março de 2019
Diretor Técnico do Projeto:	Luiz Eduardo Vilas Boas
Diretor do Contrato:	Caio Prado
Aos Cuidados:	MPMG: Dra. Andressa de Oliveira Lanchotti – Promotora de Justiça
Assunto:	Análise e quesitos das Chamadas de Projeto Brumadinho 8, 12, 17-19, 18-21, 20, 25, 26, 30, 37 e 58

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

Sumário

1. Introdução 3
2. 5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8 4
3. 5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12 8
4. 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19 11
5. 5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21 13
6. 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20 16
7. 5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25 18
8. 5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26 20
9. 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37 22
10. 5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38 25
11. 5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58 27

Índice de Figuras

Figura 1 – Plano Amostral 1 – Coleta de solos e rejeitos 4
Figura 2 – Desenhos amostral vistas tridimensional (1A) e bidimensional (1B) 5
Figura 3 – Desenhos amostral nas áreas das barragens B-IV e B-IV_A. 5

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

1. Introdução

Excelentíssima Promotora de Justiça Andressa de Oliveira Lanchotti,

Viemos, através desta, apresentar os quesitos técnicos, sugeridos pela AECOM, para os quais deve haver atendimento na implantação dos diversos programas que são objeto das Chamadas de Projeto Brumadinho emitidas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) listadas a seguir:

- ACP 5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8;
- ACP 5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12;
- ACP 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19;
- ACP 5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21;
- ACP 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20;
- ACP 5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25;
- ACP 5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26;
- ACP 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37;
- ACP 5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38;
- ACP 5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58.

A UFMG é a entidade elegida para atuar como Perita Independente para auxílio das decisões do juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte no caso do Projeto Brumadinho.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

2. 5095952-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 8

2.1. Descrição

Coleta de amostras de solos e rejeitos na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, Brumadinho – MG, de acordo com os planos amostrais 1 e 2, descritos a seguir.

2.1.1. Coleta de solos e rejeito conforme o anexo IV da chamada publica (plano amostral 1)

As coletas deverão ser realizadas conforme os pontos de coletas descritos no ANEXO IV para as coletas de solos e rejeito. Assim, em conformidade com o referido anexo, a coleta deverá ser realizada nos 140 pontos, em duas profundidades, sendo estas de 0-20 cm e de 20-40 cm, com 4 repetições, totalizando 1.120 amostras.

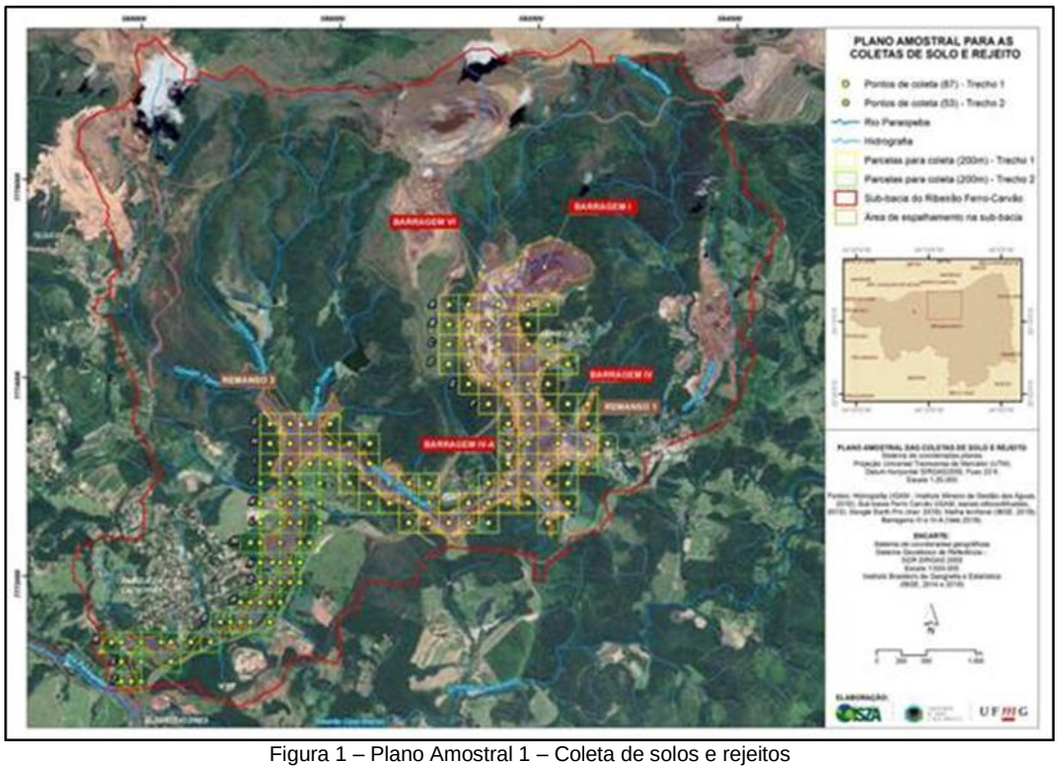

Figura 1 – Plano Amostral 1 – Coleta de solos e rejeitos

2.1.2. Coleta de rejeito nas barragens B-I, B-IV e B-IV_A conforme o anexo V da chamada publica (plano amostral 2)

A área de coleta de rejeitos está dividida em duas: (1) área da Barragem B-I, (2) área das Barragens B-IV e B-IV_A.

2.1.2.1. Coleta de rejeito na barragem B-I

Para a região da B-I está prevista a coleta de 521 amostras em 97 pontos de perfuração com profundidade de coleta variando de 0 a 20 metros, discretizados em 0 a 0,2 m; 4 a 5 m; 9 a 10 m, 14 a 15 m e 19 a 20 metros.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

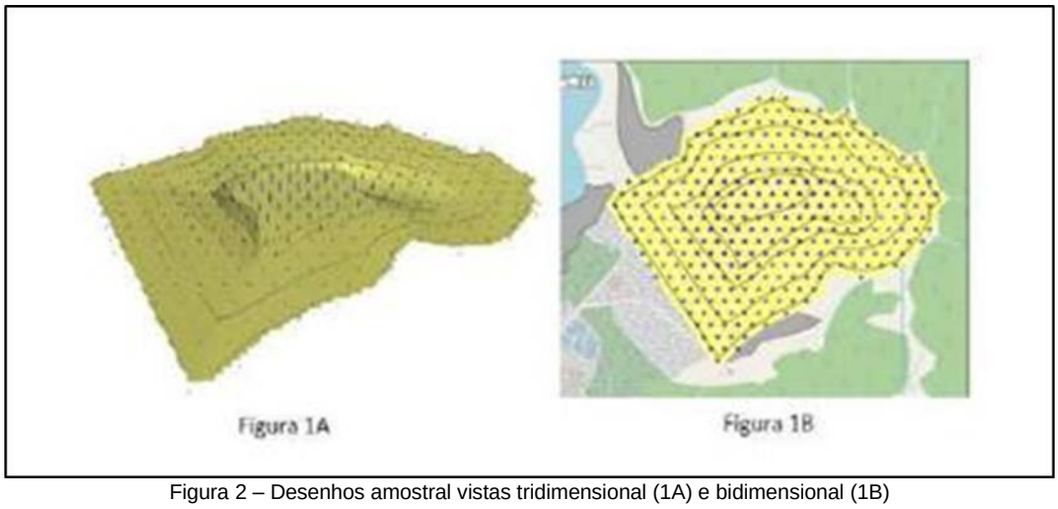

Figura 2 – Desenhos amostral vistas tridimensional (1A) e bidimensional (1B)

2.1.2.2. Coleta de rejeito nas barragens B-IV e B-IV_A

Para a região das barragens B-IV e B-IV_A, foram definidos 78 pontos de amostragens e 7 pontos em profundidade de aproximadamente 10 metros. Para os pontos de amostragem em profundidade foram estimadas 28 amostras, sendo 4 profundidades para cada dos 7 pontos em profundidade. O total de amostra estimada é de 106 amostras.

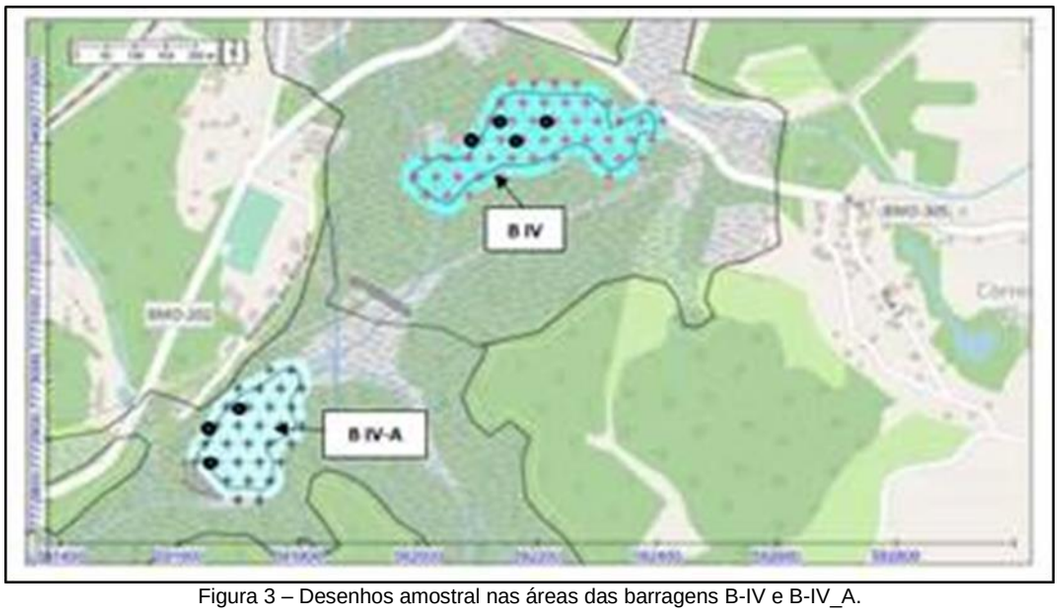

Figura 3 – Desenhos amostral nas áreas das barragens B-IV e B-IV_A.

2.2. Objetivo Geral

Coleta de amostras de solos e de rejeito, conforme os planos amostrais, na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, para as futuras análises físicas, de fertilidade e mineralogia destes materiais, assim como a determinação de metais, metaloides e compostos orgânicos.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

2.2.1. **Objetivos Específicos**

As coletas deverão ser realizadas considerando-se que serão utilizadas para obtenção dos seguintes parâmetros:

- *Químicos (metais, metaloides e compostos orgânicos);*
- *Fertilidade (macro e micropoluentes);*
- *Físicos (teor de areia, silte e argila etc.).*

2.3. Prazo

6 meses.

2.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$2.068.000,00.

2.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 08 da UFMG é bem detalhada. Apresenta de forma clara os Objetivos, Escopo e Prazo do projeto, bem como a metodologia proposta a ser utilizada.

A AECOM observa que os pontos de amostragens rasos podem sofrer interferência das atividades de busca e retirada de rejeito e a região está em constante modificação do seu terrapleno. Desta forma, sugere-se reavaliar o procedimento nas regiões dentro da mancha de rejeito.

No edital é descrito "*Caso ocorra impedimento, ou seja, constatado risco de acesso às áreas das coletas, o fato deverá ser reportado ao CTC, que será o responsável por analisar as possibilidades de ajustes ao plano amostral, para proceder com as coletas. Em caso de problemas relacionados, estritamente, aos pontos de coleta (ex.: dificuldades de aprofundamento em função de algum objeto enterrado), a equipe proponente terá autonomia para fazer os ajustes necessários, sendo que estes deverão ser descritos e justificados no relatório final*". De acordo com o transcrito acima e devido ao fato que atualmente existem partes do anfiteatro da B-I que são instáveis e oferecem risco quando ao deslizamento de rejeito, em uma análise preliminar, já se pode inferir que os pontos de amostragem de rejeitos sofrerão uma diminuição drástica de quantidade. Como os pontos de amostragem na barragem B-I foram definidas por algoritmo, questiona-se como serão tratados estes os pontos caso seja confirmada a inviabilidade da coleta e se esta impossibilidade poderá inviabilizar o tratamento estatístico.

2.5.1. **Quesitos**

- ✓ Pede-se esclarecer se os pontos de amostragem de rejeitos na barragem B-IV e B-IV_A foram sobrepostos aos últimos levantamentos planialtimétricos da VALE para o complexo. Esta sobreposição é importante porque houve movimentação de rejeitos nas atividades de busca

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

por parte dos Corpo de Bombeiros de Minas Gerais e na retirada de rejeito para a destinação final;

- ✓ Pede-se, para a coleta de solos e rejeito, conforme o anexo IV da chamada pública (plano amostral 1), a verificação dos pontos dos transectos quanto à possibilidade de haver fragilidade em se classificar o material coletado enquanto rejeito apenas, ou por rejeito + solo, já que para cada transecto estão inclusos dois pontos em áreas não impactadas pelo rompimento (áreas de referência), diametralmente oposto em cada margem do espalhamento; dois pontos opostos, na área de espalhamento; e, por fim, um único ponto central, diretamente no espalhamento, por onde passou o rejeito extravasado. Como recomendação, a caracterização se é solo, rejeito ou solo + rejeito, deverá ser posterior ao procedimento de coleta;
- ✓ Pede-se esclarecer se os testemunhos não deveriam ir até o solo natural, ou se serão mantidas as profundidades pré-definidas nas profundidades de 0 a 0,2 m; 4 a 5 m; 9 a 10 m, 14 a 15 m e 19 a 20 m, sendo coletados apenas rejeito;
- ✓ Pede-se esclarecer a necessidade de amostras deformadas e indeformadas em profundidade e qual seria o seu objetivo;
- ✓ Pede-se esclarecer como se dará o controle de qualidade ao longo da amostragem, transporte e armazenamento.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

3. 5103682-73.2020.8.13.0024 – CHAMADA 12

3.1. Descrição

Coleta e análise físico-química de material particulado atmosférico.

3.2. Objetivo Geral

Avaliar a qualidade do ar nas proximidades da área de espalhamento do rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I de Brumadinho, segundo plano amostral (ANEXO IV), a partir da determinação de parâmetros PTS (partículas totais em suspensão), material particulado MP10 e material particulado MP2,5, conforme Resolução CONAMA 491/2018, bem como a presença de compostos inorgânicos e orgânicos nos materiais coletados.

3.2.1. Objetivos Específicos

- *Revisar o plano amostral e ajustar a frequência de amostragem;*
- *Instalar e operar sistemas de monitoramento, considerando a operação intermitente entre os pontos de amostragem;*
- *Quantificar o material particulado (PTS, MP10, MP2,5) coletado durante o período de amostragem por meio da análise gravimétrica;*
- *Realizar análise morfológica de amostras previamente selecionadas utilizando microscópio eletrônico de varredura (MEV);*
- *Identificar e quantificar a composição química do material particulado por meio de técnicas analíticas (cromatografia gasosa, cromatografia iônica, espectrometria por fluorescência de raios X por reflexão total, espectrometria de massa por plasma indutivamente acoplado e Transmitância termo-óptica);*
- *Estimar o balanço de massa do material particulado a partir da composição química identificada;*
- *Realizar simulação meteorológica para o ano completo de 2020 e para o mesmo período da coleta do material particulado;*
- *Elaborar o inventário de fontes dos poluentes atmosféricos para ser aplicado no período da coleta do material particulado;*
- *Validar a modelagem numérica utilizando os dados coletados na campanha experimental;*
- *Realizar simulação da qualidade do ar para avaliar os níveis de concentrações de material particulado em toda área de Brumadinho;*
- *Realizar um estudo de fator de risco para câncer de pulmão por meio da análise de benzo(a)pireno equivalente e de índice de mortalidade através de dados do SUS-MS;*
- *Elaborar relatórios técnicos (parciais e final) contendo os resultados obtidos de concentração em massa nas coletas de material particulado relacionando-as de maneira integrada com os resultados obtidos para a caracterização físico-química, assim como da modelagem numérica.*

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

3.3. Prazo

12 meses.

3.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 1.998.125,61.

3.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 12 da UFMG é muito bem detalhada, já tendo sido readequada e encontrando-se em fase de subprojeto finalizado em julho de 2020, integrando o conjunto de questionamentos realizados pelo CTC Brumadinho – UFMG.

Apresenta de forma clara os Objetivos, Escopo e Prazo do projeto, bem como a metodologia proposta a ser utilizada. O subprojeto prevê essencialmente a realização de análises químicas e morfológicas de Material Particulado coletado diariamente por meio de amostradores de médio e grande volume (AMV e AGV) ao longo de dois meses de estiagem em Brumadinho totalizando 130 amostras de PTS (filtros de quartzo), 130 amostras de MP10 (filtros de PTFE e quartzo) e 130 amostras de MP2,5 (filtros de PTFE e quartzo). Esses dados permitirão a construção de um balanço de massa do material particulado através das medições de metais, íons e material carbonáceo, especiação dos compostos orgânicos voláteis presentes no MP2,5 e morfologia das partículas de MP10. A análise integrada desses dados fornecerá subsídios para realização de uma avaliação mais crítica em relação à presença de orgânicos carcinogênicos e teratogênicos no Material Particulado.

O escopo também prevê o levantamento das fontes para criação de um inventário durante o período de coletas e por fim propõe a realização de uma modelagem matemática tridimensional de qualidade do ar com o modelo *Community Multiscale Air Quality Model* (CMAQ – meteorológico, de emissões e químico de transporte) trazendo como produto final as concentrações atmosféricas de material particulado, explorando reações químicas entre poluentes e as características da atmosfera da região.

Por fim, será realizada uma avaliação de risco à saúde devido à presença de HPAs no ar atmosférico tendo como indicador o benzo(a)pireno pelo seu maior potencial carcinogênico.

Todas as metodologias estão apoiadas em legislação brasileira ou ainda em normas e protocolos internacionais de melhores práticas (EPA, ASTM).

Quando analisado o objetivo do trabalho, é de entendimento da AECOM, que este também será amplamente atendido através do desenvolvimento do Estudo de Riscos à Saúde Humana e ao Meio Ambiente para os 22 municípios atingidos pelo rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A da Mina de Feijão, em Brumadinho/MG, já iniciado e que também faz parte do escopo de auditoria da AECOM.

Para uma conclusão definitiva, a AECOM sugere que sejam utilizados os dados medidos de Material Particulado desde junho de 2019 nas estações convencionais operadas pela VALE e situadas no

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

município de Brumadinho (Córrego do feijão, parque da Cachoeira e Pires) e divulgados no site da FEAM por meio do IQAR.

3.5.1. **Quesitos**

- ✓ Pede-se esclarecer como as análises propostas na Chamada 12 pretendem medir o impacto na qualidade do ar decorrente do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A e das obras de reparação em implementação na bacia do rio Paraopeba uma vez que não está prevista a comparação dos resultados da presente análise com o cenário pré-rompimento;
- ✓ Pede-se esclarecer como o estudo irá inventariar o conjunto de fontes existentes na região;
- ✓ Pede-se esclarecer o fato de ter sido considerada como única fonte ativa de Material Particulado a zona da mancha exposta dado que também existem os impactos provenientes das obras emergenciais em curso, fonte de geração de MP na região;
- ✓ Pede-se esclarecer a delimitação de área de abrangência do estudo uma vez que as margens do rio Paraopeba apresentam significativos depósitos de rejeito, fato este que foi agravado após as cheias e inundações ocorridas em janeiro e fevereiro de 2020;
- ✓ Pede-se esclarecer se a localização dos pontos selecionados para coleta de Material Particulado levou em consideração a área que pode vir a ser impactada pelo transporte eólico;
- ✓ Pede-se esclarecer a exclusão dos 3 pontos de monitoramento inicialmente selecionados;
- ✓ Pede-se esclarecer se, no entendimento da UFMG, a coleta quinzenal de material será suficiente para obtenção de material em quantidade satisfatória para a realização das análises químicas previstas.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

4. 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 17-19

4.1. Descrição

Trabalho relacionado ao processo judicial n. 5095951-26.2020.8.13.0024 para determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimento da Bacia do Rio Paraopeba de forma a caracterizar as contaminações provenientes do espelhamento do rejeito de processo de mineração de ferro procedente do rompimento da Barragem B-I, do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

4.2. Objetivo Geral

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

4.2.1. Objetivos Específicos

- *Determinar e quantificar compostos orgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- *Determinar qualitativamente e, se possível, quantitativamente a presença de contaminantes orgânicos tóxicos que não constem nas Normas CONAMA 357 e 454, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- *Após a entrega dos resultados dos relatórios parciais com os resultados obtidos e recebimento do georreferenciamento das amostras do CTC-UFMG, comparar os resultados obtidos com os valores-guia de qualidade das Normas CONAMA 357 e 454. Utilizar gráficos e métodos estatísticos para interpretação dos dados obtidos, em conjunto com os resultados provenientes de outros subprojetos no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;*
- *Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024), que tramitam perante o Juízo da Página 4 de 31 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis.*

4.3. Prazo

13 meses.

4.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 1.017.482,00.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

4.5. Análise da AECOM

No entendimento da AECOM, são necessários, no mínimo, 2 anos hidrológicos para não ter como base casos climáticos extremos, como o presenciado na bacia do Paraopeba nos anos hidrológicos de 2014/2015, de extrema estiagem, e 2019/2020, de extrema pluviosidade, por exemplo. Diante do exposto, um plano de amostragem com 44 pontos de coleta de água ao longo da bacia do Paraopeba e pelo prazo de 11 meses, totalizando 484 amostras, poderá não apresentar um base de dados suficiente para que para o monitoramento apresente resultados com significância estatística adequada.

Para o plano de amostragem de sedimentos, estão previstas 88 amostras, divididas em 2 períodos, com 44 amostras cada. Na análise da AECOM, este quantitativo poderá não ser suficiente para a avaliação dos contaminantes orgânicos. A amostragem de 2 períodos de coletas apresentará 2 fotografias estáticas dos contaminantes na bacia do rio Paraopeba e não apresentará o comportamento dinâmico, caso houver, ao longo da bacia do rio Paraopeba. A AECOM recomenda que a coleta para amostra de sedimentos seja realizada por, no mínimo, de 4 períodos, totalizando 2 anos hidrológicos. Note-se que, pelas características de uso e ocupação de solo da bacia do Paraopeba, os compostos orgânicos presentes nos sedimentos serão de origem industrial/doméstica e de agrícola/pecuária, entre outros, apresentando comportamentos que poderão ser sazonais e por um pequeno período, que poderão ter efeitos sinérgicos com o transporte de rejeito ao longo do rio Paraopeba.

4.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d´água;
- ✓ Pede-se esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;
- ✓ Pede-se esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (Principal *Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da bacia do rio Paraopeba;
- ✓ Pede-se esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados, tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

5. 5095953-93.2020.8.13.0024 – CHAMADAS 18-21

5.1. Descrição

Trabalho relacionado ao processo judicial nº. 5095953-93.2020.8.13.0024 para determinação de metais e metaloides em amostras de água superficial e sedimento da Bacia do Rio Paraopeba de forma a caracterizar as contaminações provenientes do espelhamento do rejeito de processo de mineração de ferro procedente do rompimento da Barragem B-I, do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

5.2. Objetivo Geral

Avaliação da presença e distribuição de contaminantes inorgânicos em águas superficiais e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

5.2.1. Objetivos Específicos

- *Determinar contaminantes inorgânicos previstos nas Normas CONAMA 357 e 454 em amostras de água superficial e sedimentos, respectivamente, encaminhadas para análise pelo CTC-UFMG;*
- *Após a entrega dos resultados dos relatórios parciais com os resultados obtidos e recebimento do georreferenciamento das amostras do CTC-UFMG, comparar os resultados obtidos com os valores-guia de qualidade das Normas CONAMA 357 e 454. Utilizar gráficos e métodos estatísticos para interpretação dos dados obtidos, em conjunto com os resultados provenientes de outros subprojetos no âmbito do Projeto Brumadinho-UFMG, se houver;*
- *Avaliar os resultados obtidos com relação a trabalhos desenvolvidos pelas partes envolvidas nas ações judiciais (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024), que tramitam perante o Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte, além de outros trabalhos de monitoramento ambiental e estudos científicos disponíveis;*
- *Avaliar os resultados obtidos, sempre que pertinente, de acordo com a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde;*
- *Realizar o preparo das amostras de água superficial segundo os métodos descritos no Standart Methods the Examination of Water and Waste Water (SMWW), sugeridos no edital da presente chamada;*
- *Realizar o preparo das amostras de sedimentos segundo os métodos da Environmental Protection Agency (EPA) 3050B, 3051A ou 3052 e as determinações dos elementos segundo SMWW 3120B, 3125B ou EPA 6010D, 6020B e 200.8;*
- *Realizar testes de proficiências junto às Redes Metrológicas do país para certificação da qualidade dos ensaios realizados no CRA;*
- *Desenvolver os métodos em conformidade com parâmetros de gestão de qualidade estabelecidos pelo Centro de Referência Ambiental (CRA);*

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

- *Validar os métodos, quando necessário;*
- *Verificar se nas amostras de água superficial da Bacia do Rio Paraopeba são encontrados elementos terra rara e quantificá-los por ICP OES ou ICP-MS;*
- *Realizar a especiação de as nas amostras de sedimento, quando os valores excederem os limites da norma;*
- *Quantificar as espécies aniônicas presentes das amostras de água superficial por cromatografia de íons;*
- *Realizar o tratamento dos dados aplicando-se ferramentas quimiométricas de agrupamento de dados, PCA e HCA, para evidenciar similaridades entre as amostras, parâmetros de agrupamento e correlações entre parâmetros medidos.*

5.3. Prazo

13 meses.

5.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 856.432,87.

5.5. Análise da AECOM

No entendimento da AECOM, são necessários, no mínimo, 2 anos hidrológicos para não ter como base casos climáticos extremos, como o presenciado na bacia do Paraopeba nos anos hidrológicos de 2014/2015, de extrema estiagem, e 2019/2020, de extrema pluviosidade, por exemplo. Diante do exposto, um plano de amostragem com apenas 44 pontos de coleta de água ao longo da bacia do Paraopeba e pelo prazo de 11 meses, totalizando 484 amostras, poderá não apresentar um base de dados suficiente para que para o monitoramento apresente resultados com significância estatística adequada.

Para o plano de amostragem de sedimentos, estão previstas 88 amostras, divididas em 2 períodos, com 44 amostras cada. Na análise da AECOM, este quantitativo poderá não ser suficiente para a avaliação dos contaminantes orgânicos. A amostragem de 2 períodos de coletas apresentará 2 fotografias estáticas dos contaminantes na bacia do rio Paraopeba e não apresentará o comportamento dinâmico, caso houver, ao longo da bacia do rio Paraopeba. A AECOM recomenda que a coleta para amostra de sedimentos seja realizada por, no mínimo, de 4 períodos, totalizando 2 anos hidrológicos.

5.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;
- ✓ Pede-se esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

como PCA (Principal *Component Analysis*) e HCA (*Hierarchical Clustering Analysis*), buscando-se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos inorgânicos das águas superficiais da bacia do rio Paraopeba;

- ✓ Pede-se esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água;
- ✓ Pede-se confirmar qual o prazo mínimo de monitoramento e coletas de águas superficiais, visto que, usualmente, para o estabelecimento do perfil de potabilidade nas águas superficiais e segundo o anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, deve-se monitorar a qualidade de água por, no mínimo, 24 meses.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

6. 5103712-11.2020.8.13.0024 – CHAMADA 20

6.1. Descrição

Análises ecotoxicológicas em sedimentos.

6.2. Objetivo Geral

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

6.2.1. Objetivos Específicos

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

6.3. Prazo

12 meses.

6.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 618.981,14.

6.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 20 da UFMG é muito bem detalhada. Apresenta de forma clara os objetivos, escopo, prazo do projeto e a metodologia a ser aplicada, bem como o planejamento e a estrutura necessárias para o cumprimento do estudo. Com base nos experimentos que serão desenvolvidos utilizando-se organismos-testes (*Hyalella* sp. e *Salmonella thyphimurium*) expostos a diferentes concentrações de amostras, será possível observar, quando houver, os efeitos provocados por substâncias tóxicas do sedimento. Ressalta-se que a coleta dos sedimentos será realizada pelo Subprojeto da Chamada 09. A distribuição dos pontos de amostragem ao longo do rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão possibilitará traçar um diagnóstico dos impactos do rompimento das barragens sobre a qualidade do sedimento.

6.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer quais serão as fontes das cepas de *Salmonella thyphimurium* e os cultivos de *Hyalella* sp. que serão utilizadas nos ensaios laboratoriais;

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

- ✓ Pede-se esclarecer como se dará a consideração dos grupos de parâmetros que possam estar relacionados ao rejeito extravasado das referidas barragens;
- ✓ Pede-se esclarecer como será avaliada a representatividade do número amostral, a fim de esclarecer a relação de causa e efeito entre o rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, e a contaminação do sedimento dos trechos que serão estudados;
- ✓ Pede-se esclarecer quais serão as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação de metais.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

7. 5103732-02.2020.8.13.0024 – CHAMADA 25

7.1. Descrição

Padronização, validação e determinação da presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos na bacia do Rio Paraopeba, relacionados ao processo judicial n. 5103732-02.2020.8.13.0024, deflagrado pelo desastre do complexo minerário Paraopebas, Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S. A., situado no município de Brumadinho (MG).

A presente chamada tem interação com as chamadas 5036393-26.2020.8.13.0024_CHAMADA 5, 5036446-07.2020.8.13.0024_CHAMADA 6 e 5036469-50.2020.8.13.0024_CHAMADA 7. O material biológico em análise será de origem de coletas realizadas no desenvolvimento destas três chamadas.

7.2. Objetivo Geral

A proposta objetiva determinar a presença e concentração de metais e metaloides em amostras biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos na bacia do Rio Paraopeba.

7.2.1. Objetivos Específicos

- *Desenvolvimento e validação de métodos de "varredura" para detecção (identificação) de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos: pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal;*
- *Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para quantificação de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos: pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal;*
- *Determinação da presença e concentração de metais e metaloides nas matrizes biológicas coletadas de animais silvestres e domésticos (pelos, penas, fezes, sangue, soro, leite, fígado, rim, musculo e conteúdo estomacal) nas chamadas de coleta nº 5/2019, 6/2019 e 7/2019;*
- *Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação por metais e metaloides na vida de animais silvestres, na saúde dos animais domésticos e na saúde humana.*

7.3. Prazo

10 meses.

7.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 2.082.000,00.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

7.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 25 da UFMG é bastante detalhada. As análises de metais e metaloides serão executadas no complexo multi-laboratorial do Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado no Departamento de Química da UFMG. Os laboratórios do CRA estão em adequação para acreditação de ensaios segundo a Norma Brasileira ISO 17025, como também para validação dos ensaios propostos, de acordo com as normas do INMETRO. A Chamada 25 apresenta ainda a listagem dos equipamentos disponíveis para utilização da equipe executora.

A metodologia fornece informações sobre a área de abrangência da coleta de dados e compreende 19 municípios selecionados entre Brumadinho e a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo. O material biológico coletado será de origem da fauna silvestre e doméstica. É apresentado o número estimado de 12.219 animais, oriundos de coletas das Chamadas 05, 06 e 07.

Programa similar é previsto no contexto do Programa de Monitoramento da Biodiversidade proposto pela VALE, ainda não iniciado e em aguardo das autorizações a serem emitidas pelos órgãos ambientais para captura e coleta de materiais da fauna silvestre.

7.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer como será diferenciada a contaminação exógena e endógena nas estruturas de pelos e penas, selecionadas para determinação da presença e concentração de metais e metaloides em animais silvestres e domésticos;
- ✓ Pede-se esclarecer a ausência de exames de urina para analisar a presença e concentração de metais e metaloides em animais domésticos;
- ✓ Pede-se esclarecer se será correlacionada, para os animais silvestres, a presença e concentração de metais e metaloides com seus hábitats, com a finalidade de avaliar se os espécimes com hábito aquático e/ou semiaquático estão mais propensos à contaminação;
- ✓ Pede-se esclarecer se será correlacionada a contaminação detectada nas amostras com os hábitos alimentares dos espécimes, com a finalidade de avaliar a rede trófica e as possibilidades de biomagnificação;
- ✓ Pede-se esclarecer as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação dos metais e metaloides analisados;
- Pede-se esclarecer se, no prazo definido, foi considerada que a origem das amostras está vinculada a outras três chamadas.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

8. 5103738-09.2020.8.13.0024 – CHAMADA 26

8.1. Descrição

Determinação de metais e metaloides em peixes da bacia do rio Paraopeba.

8.2. Objetivo Geral

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

8.2.1. Objetivos Específicos

- *Desenvolvimento e validação de um método de "varredura" para detecção (identificação) de metais e metaloides nas matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;*
- *Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para quantificação de metais e metaloides nas seguintes matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes;*
- *Determinação da presença e concentração de metais e metaloides nas matrizes biológicas musculatura/filé e vísceras coletadas de peixes na chamada de coleta nº 4/2019;*
- *Avaliar e estimar possíveis interferências da contaminação do pescado por metais e metaloides.*

8.3. Prazo

4 meses.

8.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 340.770,93.

8.5. Análise da AECOM

A proposta selecionada para atendimento da Chamada 26 da UFMG é bem descrita. Apresenta de forma clara os objetivos, escopo e descrição das metodologias laboratoriais propostas a serem utilizadas. Serão coletados peixes pelo Subprojeto 04 e 750 amostras de musculatura/filé e vísceras serão submetidas a presença e determinação de metais e metaloides, utilizando o Centro de Referência Ambiental (CRA) da UFMG. Entende-se que a equipe executora do subprojeto seja responsável por todas as avaliações e análises dos resultados propostos.

A padronização e validação dos métodos analíticos deverão estar de acordo com os manuais amplamente reconhecidos e utilizados nacional e internacionalmente, e assim, ser produzido relatório de validação e desempenho para os métodos desenvolvidos para cada elemento. Caberá à CTC analisar tais relatórios e, posteriormente, entregar o material a ser analisado "às cegas". Desta forma,

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

pretende-se obter informações que possibilitarão um diagnóstico dos impactos do rompimento das barragens sobre a comunidade de peixes que compõem o rio Paraopeba.

8.5.1. **Quesitos**

- ✓ Pede-se esclarecer se, no entendimento da UFMG, quatro pontos de amostragem serão suficientes para representar o efeito da entrada de rejeito em toda a área afetada;
- ✓ Pede-se esclarecer se será considerado o fator sazonalidade para obtenção das amostras;
- ✓ Pede-se esclarecer quais os critérios utilizados para selecionar os parâmetros considerados para os peixes;
- ✓ Pede-se esclarecer a ausência das análises de brânquias, para avaliação de possível contaminação em relação aos metais;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão acondicionadas as amostras provindas do Subprojeto da Chamada 04, que serão utilizadas para as análises desta Chamada 26;
- ✓ Pede-se esclarecer a viabilidade de utilização das amostras acondicionadas pelo Subprojeto da Chamada 04 para a metodologia que será empregada na Chamada 26;
- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerado um estudo de dieta alimentar de todas as espécies que serão coletadas no estudo na Chamada 04;
- ✓ Pede-se esclarecer como será realizada a coleta de material biológico para a determinação de metais e metaloides em peixes de pequeno porte;
- ✓ Pede-se esclarecer quais serão as referências consideradas para determinar os níveis de contaminação de metais.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

9. 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA 37

9.1. Descrição

Considerando a saúde das populações expostas, direta ou indiretamente ao rompimento da Barragem I da Mina "Córrego do Feijão", em Brumadinho, existe grande probabilidade da ocorrência ou aumento de problemas como doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele entre outros. Esta proposta de pesquisa pretende mapear estas ocorrências a partir de dados federais.

9.2. Objetivo Geral

Determinar o perfil epidemiológico de morbimortalidade, na população de referência, no período de 2010 a 2019 (10 anos).

9.2.1. Objetivos Específicos

- *Identificar os tipos e a frequência de doenças, na população de referência, no período indicado;*
- *Estimar as taxas de morbimortalidade da população de referência, no período indicado;*
- *Analisar possíveis associações com variáveis socioeconômicas e demográficas;*
- *Analisar a existência de clusters de morbimortalidade na população de referência, no período indicado;*
- *Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.*

9.3. Prazo

6 meses.

9.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 380.000,00.

9.5. Análise da AECOM

Em termos da relação saúde, doença e toxicologia, o tempo da avaliação proposta vai contemplar as intoxicações agudas (que seriam as manifestações de saúde que ocorrem em até duas semanas após a exposição), as subcrônicas (que ocorrem entre duas semanas e 3 meses) e o crônica (cujos sinais e sintomas se manifestam depois de 3 meses da exposição ou até anos depois – que é o caso de doenças com características crônicas como o câncer, por exemplo). Do ponto de vista da avaliação dos efeitos do rompimento a longo prazo, seria necessário um estudo prospectivo, ou seja, do rompimento para adiante.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

A AECOM entende, no contexto do rompimento da Barragem B-I, que caberia a inclusão dos agravos e eventos de saúde pública, uma vez que no edital é mencionado apenas a doença como foco do estudo. Estes três conceitos são definidos na Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016[1], como segue abaixo:

[1] Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências – https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html.

- *I – agravo: qualquer dano à integridade física ou mental do indivíduo, provocado por circunstâncias nocivas, tais como acidentes, intoxicações por substâncias químicas, abuso de drogas ou lesões decorrentes de violências interpessoais, como agressões e maus tratos, e lesão autoprovocada;*
- *III – doença: enfermidade ou estado clínico, independente de origem ou fonte, que represente ou possa representar um dano significativo para os seres humanos;*
- *V – evento de saúde pública (ESP): situação que pode constituir potencial ameaça à saúde pública, como a ocorrência de surto ou epidemia, doença ou agravo de causa desconhecida, alteração no padrão clínico epidemiológico das doenças conhecidas, considerando o potencial de disseminação, a magnitude, a gravidade, a severidade, a transcendência e a vulnerabilidade, bem como epizootias ou agravos decorrentes de desastres ou acidentes.*

9.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer o critério para a escolha das doenças consideradas no período indicado;
- ✓ Pede-se esclarecer se poderão ser consideradas outras doenças que podem ter aumentado ou tido o surgimento após o rompimento da barragem, tais como aquelas oriundas do estresse;
- ✓ Pede-se atenção às doenças do ponto de vista toxicológico, que podem ser omitidas devido à grande quantidade de informações que serão geradas;
- ✓ Pede-se esclarecer os coeficientes e indicadores de morbimortalidade a serem considerados nas análises dos dados;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão considerados os dados como válidos;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão consideradas e tratadas as informações de bases de dados distintas;
- ✓ Pede-se esclarecer qual será o software utilizado, modelos aplicados e análises estatísticas consideradas para o tratamento dos dados;
- ✓ Pede-se esclarecer sobre a determinação de um município, com características socioeconômicas e demográficas semelhantes às do estudo pelos pesquisadores, para efeito de validação dos resultados;

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerada a apresentação dos resultados em uma abordagem espaço temporal em comparação com os dados pré e pós rompimento da Barragem B-I no período indicado;
- ✓ Pede-se esclarecer sobre a identificação, qualificação e estimativa provável dos efeitos a longo prazo, uma vez que talvez não seja possível essa quantificação sem o reconhecimento dos fatores relacionados ao processo saúde-doença.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

10. 5095929-65.2020.8.13.0024 – CHAMADA 38

10.1. Descrição

Considerando a saúde das populações expostas, direta ou indiretamente ao rompimento da Barragem I da Mina "Córrego do Feijão", em Brumadinho, existe grande probabilidade da ocorrência ou aumento de problemas como doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele entre outros. Esta proposta de pesquisa pretende mapear estas ocorrências a partir de dados estaduais.

10.2. Objetivo Geral

Analisar as condições de saúde e uso dos serviços da população de referência utilizando dados estaduais do e-SUS (SISAB), provenientes de atendimento na Atenção Básica (AB), no período 2015-2019.

10.2.1. Objetivos Específicos

- *Descrever os tipos e a frequência das queixas declaradas pela população de referência;*
- *Descrever os diagnósticos estabelecidos para as queixas declaradas;*
- *Descrever as condutas terapêuticas adotadas e desfechos na AB;*
- *Descrever a utilização do serviço de Atenção Básica, para as queixas declaradas;*
- *Analisar a evolução da morbimortalidade da população de referência, no período de 2015-2019;*
- *Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, na saúde da população atingida.*

10.3. Prazo

6 meses.

10.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 300.000,00.

10.5. Análise da AECOM

A AECOM considera que parte dos critérios considerados nessa proposta estão contemplados na Chamada Pública Interna Induzida nº 37/2020, sendo que os produtos previstos são os mesmos em ambos os editais, com a diferença da base de dados e o período de análise.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

10.5.1. **Quesitos**

- ✓ Pede-se esclarecer em relação aos produtos previstos, pois esses são iguais aos do edital 37. Contudo, os objetivos deste estudo têm uma relação entre os danos à saúde e a assistência à saúde;
- ✓ Pede-se esclarecer os critérios para a inclusão das queixas declaradas no período indicado;
- ✓ Pede-se esclarecer a classificação das queixas declaradas em condutas terapêuticas;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão considerados os dados como válidos;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão consideradas e tratadas as variáveis de interesse;
- ✓ Pede-se esclarecer qual será o software utilizado, modelos aplicados e análises estatísticas consideradas para o tratamento dos dados;
- ✓ Pede-se esclarecer sobre a determinação de um município, com características socioeconômicas e demográficas semelhantes às do estudo pelos pesquisadores, para efeito de validação dos resultados;
- ✓ Pede-se esclarecer se foi considerada a apresentação dos resultados em uma abordagem espaço temporal em comparação com os dados pré e pós rompimento da Barragem B-I no período indicado.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

11. 5095958-18.2020.8.13.0024 – CHAMADA 58

11.1. Descrição

Mapeamento e caracterização dos estabelecimentos agropecuários pertencentes à sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão antes e após o rompimento da Barragem B-I, da Mina Córrego do Feijão, Brumadinho – MG.

11.2. Objetivo Geral

Esta proposta tem como objetivo geral a identificação, o mapeamento e a caracterização dos estabelecimentos agropecuários na bacia do ribeirão Ferro-Carvão que tinham a agropecuária como atividade econômica principal antes e após o rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão e que foram afetados por esse evento. O material produzido subsidiará a seleção destes estabelecimentos para a aplicação da metodologia Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA), objeto central da Chamada 59.

11.2.1. Objetivos Específicos

- *Identificar e mapear todos os Estabelecimentos Agropecuários, pertencentes à sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, que tenham como atividade econômica principal a agropecuária, através dos dados de órgãos oficiais (p.ex. IBGE e INCRA), documentos das comunidades cadastradas, dispostos em associações de produtores rurais, prefeituras, secretarias e demais entidades que sejam detentoras desta modalidade de informação;*
- *Identificar e enumerar os tipos das principais atividades agropecuárias que foram impactadas pelo rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão em relação aos estabelecimentos identificados dentro da bacia do ribeirão Ferro-Carvão;*
- *Selecionar e delimitar os estabelecimentos que tiveram suas atividades agropecuárias impactadas em virtude do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, dentro da bacia do Ribeirão Ferro-Carvão;*
- *Realizar os mapeamentos multitemporais de cobertura e uso do solo em todos os estabelecimentos identificados, a partir do material desenvolvido na Chamada 02;*
- *Quantificar, em cada estabelecimento agropecuário identificado, a área atingida pelo rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, a partir do material desenvolvido na Chamada 02;*
- *Quantificar, na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, áreas que antes do rompimento eram destinadas às atividades agropecuárias e que foram atingidas pelo rejeito proveniente do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão;*
- *Gerar uma base de dados em formatos vetorial (do tipo shapefile) e matricial, incluindo os seus respectivos metadados, elaborados e utilizados durante todos os mapeamentos (tanto para os dados primários, quanto para os secundários que tenham sido usados, intermediários e finais), conforme os parâmetros oficiais cartográficos brasileiros;*

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

- *Prover informações (tabulares, vetoriais, matriciais e textuais) para alimentação da Plataforma Interativa (Chamada 01);*
- *Elaborar relatórios parciais (com 30 e 60 dias de projeto, após a assinatura do contrato) e final (passados 90 dias da assinatura do contrato), que sirvam como memorial descritivo de todos os procedimentos realizados e informações obtidas nesta chamada, como forma de contribuir com o acervo de estudos relacionados ao rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão, para o Projeto Brumadinho – UFMG.*

11.3. Prazo

3 meses.

11.4. Orçamento da Proposta Selecionada

R$ 76.649,68.

11.5. Análise da AECOM

A delimitação dos estabelecimentos agropecuários afetados conforme definidos pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2017) e das atividades produtivas nos momentos pré e pós rompimento com o nível de detalhe proposto pela chamada 58, incluindo validação *in loco*, tende a permitir diagnosticar e avaliar o impacto do rompimento sobre os estabelecimentos e sobre a produtividade agropecuária da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, com seus prováveis reflexos sobre a cadeia de suprimentos e distribuição de produtos ali gerados.

A AECOM reconhece a dependência deste projeto em relação a Chamada 2, que deverá estar concluída e aprovada para viabilizar o desenvolvimento dos produtos previstos nesta Chamada 58.

11.5.1. Quesitos

- ✓ Pede-se esclarecer como serão tratadas e esclarecidas eventuais sobreposições entre diferentes propriedades e estabelecimentos agropecuários;
- ✓ Pede-se esclarecer como serão tratados os estabelecimentos agropecuários que sofreram impacto pelas obras emergenciais ou de reparação da bacia ao longo dos meses após rompimento da barragem B-I.

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

Atenciosamente,

VICENTE MELLO
Executive Director / Diretor Executivo

CAIO PRADO
Infrastructure Director / Diretor de Infraestrutura

LUIZ EDUARDO FARIAS VILLAS BÔAS
Technical Director / Diretor Técnico

RODRIGO ALBERNAZ
Project Manager / Gerente de Projetos

Número do documento: 20092219033035700000755460751
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092219033035700000755460751
Assinado eletronicamente por: ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - 22/09/2020 19:03:22

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projetos da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, em atenção aos r. despachos de IDs 269156879 e 387988450, indicar como seu assistente técnico a Universidade Federal de Lavras, representada pelo Sr. Vice Reitor José Roberto Soares Scolforo, que pode ser contatado no telefone (35) 3829-1502, e através do e-mail reitoria@ufla.br e josescolforo@gmail.com, tendo como endereço o Campus Universitário, Prédio da Reitoria, Lavras, Minas Gerais, CEP 37200-900.

Número do documento: 20092412462704200000786637358
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092412462704200000786637358
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 24/09/2020 12:46:27

A VALE requer, ainda, a juntada do rol de quesitos em anexo, protestando desde já pela apresentação de quesitos suplementares, na forma do art. 469 do Código de Processo Civil, caso necessário. E, pede, por fim, seja cientificada da data e local designados para o início da realização da perícia, para que seus assistentes técnicos possam acompanhar as diligências, na forma dos arts. 466, §2°, e 474, ambos do Código de Processo Civil, sob pena de nulidade.

Nestes termos,
P.deferimento.
Belo Horizonte, 24 de setembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Avaliação Técnica e Científica

Chamadas 17 e 19

Equipe Meio Físico

14 de Setembro de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

zetta

Agência UFLA de Inovação, Geotecnologia e Sistemas Inteligentes

Número do documento: 20092412462788000000786637357
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092412462788000000786637357
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 24/09/2020 12:46:29

As Chamadas 17 e 19 têm como foco a determinação de compostos orgânicos em águas superficiais e sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba. A proposta visa à determinação de um grupo de compostos listados nas Resoluções CONAMA 357 e 454, e, como análise global, a detecção de analitos não listados nas referidas resoluções. Diante do exposto, questiona-se:

1. Como o Sr. Perito pretende estabelecer a relação entre o rompimento da barragem e o consequente espalhamento do rejeito nela armazenada, com os analitos e as possíveis concentrações anômalas detectadas nas amostras de água superficial e sedimentos? Serão utilizados, no estudo, relatórios que apresentem a caracterização física e química do rejeito, tal como se encontrava quando armazenado nas barragens? Questiona-se ainda se os dados gerados pelos laboratórios contratados pela Vale e IGAM serão utilizados na avaliação.

2. Sr. Perito, queira esclarecer o porquê e o que justificaria a quantificação de substâncias não listadas nas Resoluções CONAMA 357 e 454, além do não uso da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 01/2008 como referencial.

3. Sr. Perito, queira esclarecer de que forma pretende-se utilizar os resultados obtidos como referência para possível redefinição dos pontos de amostragem.

4. Sr. Perito, como as avaliações estabelecidas nas Chamadas 17 e 19 farão a inter-relação dos valores observados com os riscos atuais e futuros para os diferentes usos das águas superficiais pela população da região?

5. Sr. Perito, por que não foi identificada a necessidade de caracterização dos pontos amostrais de água superficial e sedimento de forma a identificar, nas proximidades, fontes de poluição pontuais? Ainda, como será tratada pelo Sr. Perito a possibilidade de existência de fonte de poluição difusa na área avaliada? Questiona-se, ainda, se serão utilizados dados do cadastro da FEAM de levantamento de áreas contaminadas por compostos orgânicos para referencial de caracterização dos trechos antes de terem sido afetados pelo rompimento da barragem.

6. Sr. Perito, como as avaliações estabelecidas na Chamada 17 irão possibilitar a proposição de uma classificação destas águas, quanto à sua qualidade, para serem utilizadas em irrigação e sua adequabilidade para uso na dessedentação de animais e na atividade agrícola?

7. Sr. Perito, quais variáveis físicas e químicas de qualidade da água serão medidas *in situ* e como serão correlacionadas as variáveis físicas e químicas de qualidade da água e a concentração dos compostos orgânicos nas amostras?

8. Sr. Perito, considerando que o Centro de Referência Ambiental ainda não está concluído, queira o Sr. Perito esclarecer se o cronograma de amostragens seguirá conforme o planejado originalmente ou aguardar-se-á a conclusão do Centro para, então, iniciarem-se os trabalhos em campo. Sendo o caso da primeira hipótese, queira o Sr. Perito informar onde as amostras ficarão guardadas/armazenadas e como será feita sua preservação/conservação.

9. Ainda sobre o Centro de Referência Ambiental e sua conclusão, queira o Sr. Perito esclarecer se, caso o laboratório não possua ainda acreditação de acordo com os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, as análises serão realizadas por

laboratório terceirizado acreditado, de forma a não interromper o fluxo de trabalhos devido ao tempo máximo de preservação de amostras?

10. Sr. Perito, em avaliações de qualidade do meio físico, entende-se como difícil a dissociação dos processos de seleção de pontos amostrais e sua caracterização, amostragem, preservação/conservação das amostras, efetiva análise e interpretação dos dados verificados. Esta desconexão pode comprometer severamente o objetivo principal do estudo. Assim, queira o Sr. Perito esclarecer como será feita esta integração dos processos citados.

11. Percebe-se uma segmentação desnecessária das atividades propostas, as quais uma vez melhor organizadas e condensadas, irão otimizar, do ponto de vista técnico, o andamento do processo de levantamento do impacto e, consequentemente, as ações de reparo e precificação dos danos. Sr. Perito, por que as Chamadas 9 e 11, destinadas à coleta de amostras de sedimentos e águas superficiais para determinação de compostos orgânicos não foram aglutinadas às Chamadas 17 e 19 que visam às análises?

12. Sr. Perito, quanto à coleta de sedimentos, esclarecer porque não serão amostrados perfis de sedimentos em diferentes profundidades para o mesmo ponto amostral, de forma a serem estabelecidos valores de referência à zona superficial. Esclarecer ainda se o equipamento previsto para ser utilizado para fins de dragagem pode realizar amostragem de perfis de sedimentos em diferentes profundidades.

13. Sr. Perito, por que não foi proposto um estudo preliminar para o levantamento e interpretação de série histórica ou dados pretéritos de qualidade da água superficial e sedimentos quanto a compostos orgânicos na região afetada, que levariam ao apontamento de nexo causal entre o diagnóstico realizado e o rompimento da barragem?

14. Sr. Perito, além da observância de dados pretéritos, por que não foi proposta amostragem em áreas que porventura possam ser consideradas referências atuais de qualidade de água superficial e sedimentos quanto a compostos orgânicos e que não foram atingidas pelo rompimento da barragem, que levariam ao apontamento de nexo-causal entre o diagnóstico realizado e o rompimento da barragem?

15. Sr. Perito, ainda que na legislação sobre o tema, a informação requerida seja sobre os teores totais, sabe-se que teores biodisponíveis (sorvidos com baixa energia à fração sólida) é que poderiam causar poluição e efeitos ecotoxicológicos. Assim, questiona-se ao Sr. Perito se tanto os teores totais quanto os disponíveis estarão contemplados no relatório gerado.

16. Sr. Perito, pesquisas têm apontado que solos ricos em óxidos de ferro proporcionam reduzida dispersão/mobilidade de contaminantes orgânicos, seja por facilitar a degradação abiótica ou a imobilização. Há intenção do Sr. Perito e da equipe realizar ensaios de sorção e decaimento das substâncias orgânicas presentes em maiores teores relativos (com base na Resolução CONAMA 454) nos sedimentos?

17. Queira o Sr. Perito esclarecer se a avaliação da eficiência de extração dos analitos das águas superficiais através das técnicas de SPE (*Solid Phase Extraction*) e SPME (*Solid Phase Microextraction*) será realizada somente através do ensaio de adição e recuperação. Para fins de controle de qualidade, recomenda-se ao Sr. Perito o uso de materiais de referência certificados que apresentem composição matricial similar às amostras a serem analisadas.

18. Do mesmo modo, para as amostras de sedimentos em que serão testados os métodos de extração assistido por ultrassom e a extração acelerada por solvente, queira o Sr. Perito esclarecer se está previsto, para fins de controle de qualidade das análises, o uso de algum material de referência certificado de sedimento nesta importante etapa de seleção do método analítico.

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE – MG

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projeto da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, em atenção à r. decisão de ID 629580048, manifestar sua concordância com a transferência de R$ 1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais) da conta à disposição deste MM. Juízo para a conta corrente de

Número do documento: 20092913034150800000841732438
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092913034150800000841732438
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 29/09/2020 13:03:42

titularidade da FUNDEP para contratação do Projeto apresentado para a presente Chamada, desde que compreendidos nos limites do orçamento previamente aprovado para a realização da perícia, conforme aprovado em audiência realizada em 21.05.19 (cf. ID 70181522 da ação civil pública de nº 5071521-44.2019.8.13.0024).

Nestes termos,
P.deferimento.
Belo Horizonte, 29 de setembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Petição anexa.

EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

ACP 5095951-26.2020.8.13.0024 – CHAMADAS PÚBLICAS 17-19: *"Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba".*

O **ESTADO DE MINAS GERAIS**, por meio dos procuradores adiante subscritos, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, apresentar as considerações do Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM).

O IGAM intensificou o seu Programa de Monitoramento da Água Superficial e Sedimento em função do desastre em Brumadinho, visando acompanhar a evolução dos impactos à qualidade da água e sedimentos ao longo do tempo e espaço desde o dia subsequente ao desastre, bem como verificar o atendimento aos usos da água previstos, em termo qualitativos, na Bacia do Rio Paraopeba.

O laboratório contratado pelo IGAM para a execução do monitoramento é acreditado para os ensaios e calibrações realizadas, nos

www.age.mg.gov.br
Avenida Afonso Pena, nº 4000 - Cruzeiro
30.130-009 - Belo Horizonte - MG (31) 3218-0700

Número do documento: 20092913454029700000842852208
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092913454029700000842852208
Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 29/09/2020 13:45:40

termos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), que assegura o controle de qualidade para as coletas e análises laboratoriais.

Além disso, no dia 21 de novembro de 2019, foi formalizado o Termo de Compromisso (ID 94091814 – ACP 5026408-67.2019.8.13.0024) entre o Ministério Público de Minas Gerais e a Vale S/A, com interveniência do Estado de Minas Gerais, do IGAM e da AECOM, o qual estabelece à Vale S/A a execução de um plano de monitoramento de qualidade das águas superficiais, subterrâneas e sedimentos, dentre outras ações. Destaca-se que está previsto no instrumento que o IGAM também assumirá o programa de monitoramento de qualidade das águas e sedimentos que hoje é conduzido pela Vale S/A, no âmbito do desastre em Brumadinho.

No monitoramento realizado pelo IGAM não há previsão do exame de compostos orgânicos nas águas e nos sedimentos. E no monitoramento realizado pela Vale S/A há a previsão da análise de carbono orgânico total em água e sedimentos e análise de trihalometano em água superficial. Assim, não se verifica a sobreposição dos estudos propostos nas Chamadas 17-21 aos que já estão execução pelo IGAM e pela Vale S/A. Dessa forma, espera-se que os resultados obtidos pelas Chamadas em tela, contribuam com o entendimento da situação dos corpos de água avaliados na Bacia do Rio Paraopeba após o desastre. Para tanto, é importante que as anomalias de concentrações de compostos orgânicos encontradas sejam relacionadas às possíveis causas de tais ocorrências.

Assim, ante o contexto delineado recomenda-se:

1) Que sejam levantadas, em toda a bacia de contribuição dos corpos de água avaliados, possíveis fontes de compostos orgânicos, no intuito de subsidiar e direcionar os ensaios a serem realizados, uma vez que esse levantamento também auxiliará na interpretação dos resultados obtidos, podendo indicar as origens dos principais compostos encontrados.

Número do documento: 20092913454029700000842852208
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092913454029700000842852208
Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 29/09/2020 13:45:40

2) Que ao final dos estudos sejam indicados parâmetros orgânicos relevantes para serem incluídos no programa de monitoramento a longo tempo na Bacia do Rio Paraopeba, caso o monitoramento indique esta necessidade.

Há que se reforçar que uma das etapas de grande importância em estudos ambientais é a da coleta das amostras de água e sedimentos. Nesse sentido, tendo em vista que as coletas ocorrerão em atendimento a outra chamada, cumpre reforçar a necessidade de averiguação por parte dos responsáveis pelas Chamadas 17-19, se as coletas para os compostos orgânicos serão realizadas por pessoal treinado e em atendimento às exigências necessárias para a realização dos ensaios de compostos de interesse, tanto para a água, quanto para sedimentos.

Por fim, cumpre solicitar os seguintes esclarecimentos:

1. Esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d´água;

2. Esclarecer se os 11 relatórios bimestrais tratarão sobre água e sedimentos uma vez que o prazo do projeto é de 13 meses e que ocorrerão apenas 2 períodos de coleta de sedimentos;

3. Esclarecer se 11 meses de coleta, ou seja, menos de 1 ano hidrológico são suficientes para estabelecer correlações de similaridade pelo uso de ferramentas quimiométricas, tais como PCA (Principal Component Analysis) e HCA (Hierarchical Clustering Analysis), buscando se traçar perfis de similaridades e padrões de distribuição dos compostos orgânicos das águas superficiais da Bacia do Rio Paraopeba;

4. Esclarecer se haverá um relatório final de integração dos resultados, tendo em vista que o prazo do projeto é de 13 meses, sendo que os 2 primeiros meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos meses serão de montagem do laboratório, instalação e treinamentos com os novos equipamentos, e em seguida estão previstos 11 meses de coleta de água.

www.age.mg.gov.br
Avenida Afonso Pena, nº 4000 - Cruzeiro
30.130-009 - Belo Horizonte - MG (31) 3218-0700

Número do documento: 20092913454029700000842852208
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092913454029700000842852208
Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 29/09/2020 13:45:40

Por oportuno, o Estado protesta pela apresentação posterior de quesitos suplementares e esclarecimentos, nos termos do Código de Processo Civil e requer seja sua assistente técnica, abaixo nomeada, diretamente comunicada pelo Perito Oficial em relação ao início dos trabalhos e a todos os atos periciais subsequentes para o devido acompanhamento.

Assistente Técnica
Vanessa Kelly Saraiva
Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas
***E-mail*: vanessa.saraiva@meioambiente.mg.gov.br**
Telefone: (31) 98782-2006

Pede deferimento.

Belo Horizonte, 29 de setembro de 2020.

LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA
PROCURADOR DO ESTADO
OAB/MG 68.720 - MASP 598.207-9

CÁSSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE
PROCURADOR DO ESTADO
OAB/MG 56.602 - MASP 370.296-6

Número do documento: 20092913454029700000842852208
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20092913454029700000842852208
Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 29/09/2020 13:45:40

Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

OFÍCIO Nº 253/2020

BELO HORIZONTE, 06 DE OUTUBRO DE 2020.

Ao Senhor

José Eduardo Fortuna

Gerente do Banco do Brasil S.A - AG.1615-2

ASSUNTO: TRANSFERÊNCIA

PROCESSO nº**:** 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Senhor Gerente,

Conforme aprovação da proposta de pesquisa apresentada pela Professora Doutor Rodinei Ausgust do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP do projeto proposto para a Chamada 17 e 19, determino a V. Sa. que proceda à transferência da quantia correspondente a R$ 1.017.482,00 (um milhões, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais) para a conta bancária número 960.619-X, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP - CNPJ 18.720.938/0001-41 no prazo de cinco dias, com comprovação nos autos.

Segue documentos anexos.

Atenciosamente,

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

COMARCA DE BELO HORIZONTE

2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas
Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Tecnico Cientifico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Número do documento: 20100613312453300000935492192
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100613312453300000935492192
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 06/10/2020 13:31:45

Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

Nos Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 (Chamadas 17 e 19)

As propostas nº 17 e 19 apresentadas e recomendadas pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG têm por objeto a determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba.

No dia 19 de agosto de 2020 deferi (ID 387988450) os pedidos das Instituições de Justiça (ID 328146883) e da Vale S.A. (ID 327751885) e concedi a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Assim sendo, tendo em vista que os pesquisadores foram apresentados e nada que mereça reparo foi apontado, portanto APROVO as propostas de pesquisas apresentadas pelo Professor Doutor Rodinei Augusti, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP dos projetos propostos para as Chamadas 17 e 19, determinando que a Vale S.A. faça depósito da quantia correspondente a R$ 1.017.482,00 (um milhão, dezessete mil e quatrocentos e oitenta e dois reais) para a conta bancária 960.619-X, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP, no prazo de cinco dias, ou, decorrido o prazo sem comprovação do depósito ou manifestação da parte ré, determino desde já a transferência do montante acima, do dinheiro à disposição do Juízo.

Intime-se todos do início do prazo para apresentação de quesitos.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais

Número do documento: 20100613312453300000935492192
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100613312453300000935492192
Assinado eletronicamente por: ELTON PUPO NOGUEIRA - 06/10/2020 13:31:45

Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

COMARCA DE BELO HORIZONTE/2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte/MG

PROCESSO Nº: 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

CERTIDÃO

Certifico e dou fé que enviei o ofício via-email

BELO HORIZONTE, 7 de outubro de 2020.

Zimbra **vfazestadual2@tjmg.jus.br**

OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5095951-26.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

De : Belo Horizonte - 2ª Vara de Fazenda Publica e Aut. - 0024 <vfazestadual2@tjmg.jus.br> qua, 07 de out de 2020 11:46

2 anexos

Assunto : OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5095951-26.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Para : psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>, age1615 <age1615@bb.com.br>

A/C JOSÉ EDUARDO FORTUNA

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho a V.Sa. o ofício e documento anexo para o seu devido cumprimento, com urgência.

Atenciosamente,

--
Silvia Dias
Gerente de Secretaria
2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias

5095951 Ofício VALE.pdf
93 KB

5095951-26.2020.8.13.0024 - APROVAÇÃO CHAMADAS 17 e 19 .pdf
270 KB

Número do documento: 20100711510807900000959772205
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100711510807900000959772205
Assinado eletronicamente por: ANA CRISTINA PORTO LOBO - 07/10/2020 11:51:10

Segue anexa.

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG.

Incidente de Pesquisa Científica n. 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

A **DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, o **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, o **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL** e a **DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO** ("**Instituições de Justiça**"), nos autos do processo incidente em epígrafe, vêm, diante de Vossa Excelência, apresentar e requerer a juntada dos quesitos referentes as chamadas 17-19.

Os quesitos apresentados em anexo foram construídos pelas Assessorias Técnicas Independentes de cada uma das 5 (cinco) regiões atingidas por meio de metodologias participativas que permitem a manifestação técnica das preocupações cotidianas das pessoas atingidas.

Desta forma, os quesitos representam a concretização da participação das pessoas atingidas, viabilizada pela garantia das Assessorias Técnicas Independentes que exercem também o papel de assistentes técnicas das instituições de Justiça. Salienta-se também que a Coordenação Metodológica participou da organização e apresentação dos quesitos.

Requer-se comunicação prévia da realização das dos exames e perícias a serem realizados para que possam os assistentes técnicos das Instituições de Justiça possam acompanhar todos os atos, na forma do art. 466, §2º do CPC.

Por fim, pugnam pela apresentação de quesitos suplementares, nos termos do art. 469 do CPC.

Pedem deferimento.

Belo Horizonte, 09 de outubro de 2020.

Carolina Morishita Mota Ferreira
Defensora Pública

André Sperling Prado
Promotor de Justiça

Assinado com certificado digital por FLAVIA CRISTINA TAVARES TORRES, em 09/10/2020 18:03. Para verificar a autenticidade acesse http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento. Chave 2D07BA25.39AEE3C3.FCFF09A5.DFF7C4B9

Lígia Prado da Rocha

Defensora Pública Federal

Flávia Cristina Tavares Torres

Procuradora da República

Assinado com certificado digital por FLAVIA CRISTINA TAVARES TORRES, em 09/10/2020 18:03. Para verificar a autenticidade acesse http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento. Chave 2D07BA25.39AEE3C3.FCFF09A5.DFF7C4B9

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG.

5095952-11.2020.8.13.0024- Ação Civil Pública (Chamada 08)
5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)
5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)
5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
5095925-28.2020.8.13.0024- Ação Civil Pública (Chamada 37)
5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

O **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e** a **DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (“Instituições de Justiça”)**, nos autos dos processos em epígrafe movidos contra a **VALE S.A.**, vem, diante de Vossa Excelência, em cumprimento às decisões neles exaradas, manifestar e expor o seguinte:

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

INTRODUÇÃO:

Para a elaboração deste conteúdo, as Assessorias Técnicas Independentes levaram em consideração o seu papel de Assistentes Técnicos da Defensoria Pública e Ministério Público, a busca pela cooperação técnica na atuação no Processo Judicial, o objetivo de colaboração para o refinamento dos subprojetos homologados pelo Comitê Técnico Científico – CTC e os despachos judiciais proferidos nos processos listados em epígrafe.

Os quesitos aqui apresentados foram elaborados pelas Assessorias Técnicas Independentes atuantes nos cinco territórios e pelos grupos técnicos atuantes no âmbito do Projeto Paraopeba entre os dias 21 de setembro de 2020 e 05 de outubro de 2020, mediante demanda das Instituições de Justiça apresentada pela Coordenação de Acompanhamento Metodológico e Finalístico/CAMF. Após sistematização de todas as contribuições pela CAMF, o documento consolidado foi enviado, ainda no dia 05 de outubro de 2020, às Assessorias Técnicas Independentes para revisão final.

Reitera-se, de forma preliminar, a inadequação metodológica da exclusão dos municípios banhados pela Represa de Três Marias do universo de territórios contemplados pelos estudos. Tal apagamento, como reportado em quesitos apresentados à diversos subprojetos, tende, persistindo a situação, a gerar invisibilização dos graves danos sofridos por essas comunidades.

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 17 -2020 **Tipo:** ANÁLISE DE MATERIAL **Objeto:** Compostos orgânicos e sedimentos **Objetivo:** Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial da bacia do Rio Paraopeba.
Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 19 – 2020 **Tipo:** ANÁLISE DE MATERIAL **Objeto:** Sedimentos **Objetivo:** Determinação de compostos orgânicos em amostras de sedimentos da Bacia do Rio Paraopeba

As chamadas 17 e 19 apresentam como objetivo principal a avaliação qualitativa e quantitativa de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da bacia hidrográfica do rio Paraopeba.

O propósito e o objetivo da chamada são fundamentais para as comunidades atingidas, visto que entre os danos mais citados pelas pessoas atingidas, encontram-se a questão da qualidade da água e da ausência de informação quanto à qualidade da água superficial. A "Chamada" em questão, visa a determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimentos da bacia hidrográfica do rio Paraopeba, que representam um risco à saúde humana (a partir da ingestão e contato com água contaminada com compostos orgânicos tóxicos) com o risco ecológico (a partir da contaminação de diferentes organismos no ecossistema).

Não se olvida de que estamos diante de uma importante fonte de comprovação dos depoimentos trazidos por atingidas e atingidos. Os espaços participativos trazem coleta de depoimentos em que se destacam doenças de pele, doenças respiratórias, perda da produção, estigma relacionado à venda dos produtos, dentre outros, dificuldades que pelos relatos sugiram e/ou foram agravadas após rompimento. A chamada não traz entre os seus produtos a identificação das possíveis fontes de compostos orgânicos na região atingida pelo rompimento das Barragens I, IV e IV-A da mina Córrego do Feijão, a apresentação dos riscos à saúde humana e riscos ecológicos da presença desses compostos e previsão dos impactos e danos no período de médio e longo prazo e quais riscos à saúde humana e riscos ecológicos representam.

Os questionamentos são relacionados à natureza das propostas, que ao longo do texto apresentam um caráter exploratório, bastante preocupado com a aplicação

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

de métodos de detecção e extração dos compostos orgânicos. Porém, não fica claro como os resultados analíticos serão associados e/ou modelados em paralelo às questões ambientais referentes ao rompimento da barragem. Nos objetivos não são previstos formas de análises visando alguma tentativa de engajamento dos resultados identificados para a elucidação de hipóteses que busquem relações de causa e efeitos sobre a quantidade e qualidade dos compostos orgânicos nas águas superficiais e nos sedimentos, tanto em relação às alterações temporais quanto espaciais desses compostos ao longo da bacia hidrográfica do rio Paraopeba, antes e após o rompimento da barragem.

Quesitos:

1. A escolha dos pontos de coleta de sedimento e de água superficial contemplarão áreas próximas a pontos de captação de água e áreas que eram agricultáveis? Serão considerados os impactos e danos ambientais e impactos e danos à saúde humana? Se sim, quais são as consequências verificadas e/ou possíveis à saúde humana decorrentes do contato com o sedimento contaminado após o rompimento das barragens? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que os danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde humana? De que forma?

2. Existem dados anteriores ao rompimento referentes à presença de compostos orgânicos tóxicos na Bacia do rio Paraopeba? Foram encontradas concentrações elevadas de compostos orgânicos tóxicos no rio Paraopeba? Em caso afirmativo, quais são as origens verificadas e/ou possíveis dos compostos orgânicos tóxicos detectados? As fontes de contaminação são pontuais e/ou difusas? As fontes de contaminação são esporádicas e/ou contínuas? Qual a classificação do corpo hídrico em decorrência das concentrações de compostos orgânicos tóxicos determinados? Quais são as consequências verificadas e/ou possíveis dessas concentrações de compostos orgânicos tóxicos no rio Paraopeba a curto, médio e longo prazo? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses impactos e danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde humana e os riscos ecológicos ao longo do tempo? De que forma?

3. Quais as implicações das concentrações de compostos orgânicos para a saúde humana? Quais as consequências para a saúde humana devido ao consumo (ingestão, higiene pessoal, uso na higiene e preparação de alimentos) da água contaminada com compostos orgânicos tóxicos? Quais as consequências para a saúde humana do consumo de alimentos irrigados com água contaminada

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

com compostos orgânicos tóxicos? Quais as consequências para a saúde humana do consumo de animais ou produtos de animais (leite, queijo, ovo) que bebem água contaminada com compostos orgânicos tóxicos?

4. Quem são as pessoas e/ou comunidade, atingidas pela contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos?

5. Quais as implicações das concentrações de compostos orgânicos para seres vivos, ambientes e biomas? Quais as consequências para a saúde dos animais silvestres de criação, domésticos e a biota do rio Paraopeba em virtude do contato com a água contaminada por compostos orgânicos tóxicos? Quais são os habitats e regiões atingidos pela contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses impactos e danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde dos animais silvestres de criação e domésticos ao longo do tempo? De que forma?

6. Quais as implicações do uso da água contaminada por compostos orgânicos tóxicos na irrigação? Existem áreas com potencial de contaminação de água por compostos orgânicos tóxicos? Se sim, é possível identificá-las? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que haja impactos e danos no solo e nas produções agrícolas devido a contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos? De que forma?

7. O uso da água contaminada por compostos orgânicos tóxicos para uso recreativo pode provocar danos à saúde humana? Se sim, quais danos? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses danos se complexifiquem, se ampliem e ou se agravem ao longo do tempo? De que forma?

8. Há relação da presença de compostos orgânicos tóxicos na água com os fenômenos de bioacumulação, bioconcentração e biomagnificação trófica? Se sim, qual é essa relação? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que essa relação se complexifique, se amplie e ou se agrave ao longo do tempo? De que forma?

9. Há relação da presença de compostos orgânicos tóxicos na interação entre sedimentos e água na bacia hidrográfica do rio Paraopeba? Qual a possibilidade de haver transferência de compostos orgânicos tóxicos do sedimento para a água? Qual a possibilidade de haver transferência de

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

compostos orgânicos tóxicos da água para o sedimento? Havendo transferências, quais seriam as implicações para o meio ambiente e para os atingidos que utilizam a água do rio Paraopeba para os seus modos de vida?

10. Quais produtos podem derivar da degradação dos compostos orgânicos tóxicos detectados nas águas superficiais e nos sedimentos? Os produtos de degradação dos compostos orgânicos tóxicos detectados apresentam riscos ao meio ambiente e à saúde humana?

11. Haverá a distribuição de perfis de similaridade associados aos dados de compostos orgânicos analisados em água de superfície e sedimentos ao longo da bacia do rio Paraopeba?

12. Os resultados analíticos obtidos serão avaliados e correlacionados com outros estudos sobre o rompimento da barragem?

13. Serão inseridos pontos de monitoramento no reservatório de Retiro Baixo, contemplando a dinâmica lêntica e semi-lêntica do reservatório?

14. A análise proposta incorpora avaliações à jusante do reservatório de Retiro Baixo e contemplando a área 05 e as dinâmicas específicas do reservatório de Três Marias? Em caso negativo, qual a justificativa?

15. As análises e avaliações quantitativas e qualitativas de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba estão considerando os nexos de causalidade entre contaminação por rejeito e os danos à saúde humana?

16. As análises dos dados são exploratórias, com objetivos focados no procedimento analítico laboratorial, não foram apresentadas perspectivas analíticas que buscassem identificar relações de causa e efeito e hipóteses a partir do impacto do rompimento da barragem. Nesse sentido, haverá a realização de análises que apresentem os resultados em paralelo, considerando: as modificações ao longo do tempo, considerando antes, durante e depois do rompimento da barragem; a variação espacial: córrego Ferro-Carvão, rio Paraopeba e microbacia de referência (Macaúbas), Brumadinho até UHE Retiro Baixo (montante e jusante); a relação com outros processos como diferentes usos e possíveis lançamentos de efluentes na água próximo aos pontos de amostragem?

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

17. As análises e avaliações quantitativas e qualitativas de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba estão levando em consideração os nexos de causalidade entre contaminação por rejeito e os danos à dessedentação animal e às áreas agricultáveis? Haverá uma análise com relação aos relatos de danos das pessoas atingidas em relação ao estigma de contaminação? Há relação da presença de compostos orgânicos tóxicos nos sedimentos da bacia hidrográfica do rio Paraopeba com os fenômenos de bioacumulação, bioconcentração e biomagnificação trófica? Se sim, qual é essa relação? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que essa relação, complexifique, ampliem e ou agravem ao longo do tempo? De que forma?

18. Levando em consideração a possibilidade de nexo causalidade entre a deposição de rejeitos devido ao rompimento das barragens I, IV e IV-A da mina Córrego do Feijão e problemas na saúde humana e possíveis contaminações de áreas de cultivo agrícola, existem outras fontes de contaminantes orgânicos? Se sim, quais são? Quais são as consequências verificadas desses danos a curto, médio e longo prazo? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível identificar os danos dos compostos orgânicos e suas alterações nos sedimentos e distinguir as fontes de contaminação? É possível distinguir os contaminantes orgânicos detectados nos sedimentos relacionados ao despejo de efluentes daqueles relacionados ao rompimento? Ao longo do tempo a situação poderá se agravar? De que forma?

Número do documento: 20100919204559300001001672246
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20100919204559300001001672246
Assinado eletronicamente por: CAROLINA MORISHITA MOTA FERREIRA - 09/10/2020 19:20:45

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projeto da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, requerer a juntada da inclusa impugnação aos quesitos apresentados pelo Ministério Público sob o ID

Número do documento: 20101614115143700001055897404
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20101614115143700001055897404
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 16/10/2020 14:11:52

758258427, elaborada pela Universidade Federal de Lavras Novas – UFLA, para que produza os devidos efeitos.

Nestes termos,
P.deferimento.
Belo Horizonte, 16 de outubro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Impugnação de Quesitos do MPMG/AECOM

Chamadas 17 e 19

Equipe Meio Físico

13 de Outubro de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

zetta

Agência UFLA de Inovação, Geotecnologia e Sistemas Inteligentes

Número do documento: 20101614115222100001055897401
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20101614115222100001055897401
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 16/10/2020 14:11:52

Equipe Meio Físico

IMPUGNAÇÃO QUESITOS MPMG/AECOM CHAMADA 17 e 19

O quesito 1, qual seja, **"Pede-se esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d´água"** não é pertinente ao escopo das Chamadas pois o mesmo não está suficientemente claro quanto à contextualização e objetivo. Ademais, quesitos que solicitam esclarecimentos sobre o nexo causal e temporal entre o rompimento da barragem e efeito sobre a qualidade da água já foram propostos.

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projeto da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, requerer a juntada da inclusa impugnação aos quesitos apresentados pelo Estado de Minas Gerais sob o

Número do documento: 20102013040930500001088397297
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20102013040930500001088397297
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 20/10/2020 13:04:09

ID 845229841, elaborada pela Universidade Federal de Lavras Novas – UFLA, para que produza os devidos efeitos.

Nestes termos,
P.deferimento.
Belo Horizonte, 20 de outubro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Impugnação de Quesitos-Estado de Minas Gerais

Chamadas 17 e 19

Equipe Meio Físico

19 de Outubro de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

zetta

Agência UFLA de Inovação, Geotecnologia e Sistemas Inteligentes

Número do documento: 20102013040997600001088397295
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20102013040997600001088397295
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 20/10/2020 13:04:10

Chamadas 17 e 19 - Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba

Foi verificado que o documento de apresentação dos quesitos pelo IGAM faz menção ao plano de monitoramento de qualidade das águas superficiais, subterrâneas e sedimentos executado pela Vale, estabelecido pelo Termo de Compromisso (ID 94091814 – ACP 5026408- 67.2019.8.13.0024) entre o Ministério Público de Minas Gerais e a Vale S/A, com interveniência do Estado de Minas Gerais, do IGAM e da AECOM. Neste documento menciona-se apenas a determinação de dois analitos orgânicos (carbono orgânico total em água e sedimentos e trihalometanos em água superficial). Entretanto, ao longo do período decorrido desde a assinatura desse Termo de Compromisso, o referido plano sofreu várias revisões e, atualmente, são realizadas determinações de uma ampla gama de analitos , incluindo outros compostos orgânicos como: Acrilamida, Alacloro, Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Benzeno, Benzidina, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Carbaril, Clordano (cis+trans), 2-Clorofenol, Clorofila-a, Clorofórmio, Corantes artificiais, Criseno, 2,4-D, DDT + DDE + DDD, Demeton (∑ O + S), Dibenzo(a,h)antraceno, 3,3-Diclorobenzidina, 1,2-Dicloroetano, Dicloroeteno (Σ 1,1 - 1,2 cis - 1,2 trans), 1,1-Dicloroeteno, 2,4-Diclorofenol, Diclorometano, Dodecacloro pentaciclodecano , Endosulfan (Σ alfa + beta + sulfato), Endrin, Estireno, Etilbenzeno, Fenóis Totais, Glifosato, Gution (azinfós - metil), Heptacloro e heptacloro epóxido, Hexaclorobenzeno, Indeno (1,2,3-cd) pireno, Lindano (g-HCH), Malatião, Metolacloro, Metoxicloro, Parationa, PCBs Total, Pentaclorofenol, Simazina, Tolueno, Toxafeno, 2,4,5-TP, Tributilestanho, Triclorobenzeno (1,2,3 -TCB + 1,2,4 - TCB), Tricloroeteno, 2,4,6-Triclorofenol, Trifluralina e Xilenos (m,p-Xilenos, o-Xileno). Desta forma, é extremamente importante que o IGAM explicite quais variáveis devem ser consideradas para comparação com os novos dados obtidos.

<u>Quesitos elaborados pela EMG:</u>

1. **Esclarecer se está prevista a avaliação entre a causa e o efeito da deposição do rejeito ao longo do curso d´água.**

   Impugna-se este quesito em função de o mesmo não estar suficientemente claro quanto à contextualização e objetivo. Ademais, quesitos que solicitam esclarecimentos sobre o nexo causal e temporal entre o rompimento da barragem e efeito sobre a qualidade da água já foram propostos.

Número do documento: 20102013040997600001088397295
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20102013040997600001088397295
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 20/10/2020 13:04:10

Petição em anexo.

SERGIO BERMUDES
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA
MARCELO FONTES
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS
GUILHERME VALDETARO MATHIAS
ROBERTO SARDINHA JUNIOR
MARCELO LAMEGO CARPENTER
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES
ERIC CERANTE PESTRE
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO
ANDRÉ SILVEIRA
RODRIGO TANNURI
FREDERICO FERREIRA
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO
MARCELO GONÇALVES
RICARDO SILVA MACHADO
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO
PHILIP FLETCHER CHAGAS
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA
WILSON PIMENTEL
RICARDO LORETTI HENRICI
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO
MARCELO BORJA VEIGA
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO
CAETANO BERENGUER
ANA PAULA DE PAULA
ALEXANDRE FONSECA
PEDRO HENRIQUE CARVALHO
RAFAELA FUCCI
RENATO RESENDE BENEDUZI
ALESSANDRA MARTINI
PEDRO HENRIQUE NUNES
GABRIEL PRISCO PARAISO
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES
FLÁVIO JARDIM
GUILHERME COELHO
LÍVIA IKEDA
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA
PAULO BONATO
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL
VICTOR NADER BUJAN LAMAS
GUILHERME REGUEIRA PITTA
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ
SÉRGIO NASCIMENTO
GIOVANNA MARSSARI
OLAVO RIBAS
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA
FERNANDO NOVIS
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE
MARCOS MARES GUIA
ROBERTA RASCIO SAITO
ANTONIA DE ARAUJO LIMA
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND
PAULA MELLO
RAFAEL MOCARZEL
CONRADO RAUNHEITTI
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ
BRUNO TABERA
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE
MATHEUS SOUBHIA SANCHES
JOÃO PEDRO BION
THIAGO RAVELL
ISABEL SARAIVA BRAGA
GABRIEL ARAUJO
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS
EDUARDA SIMONIS
CAROLINA SIMONI
JESSICA BAQUI
GUILHERME PIZZOTTI
MATHEUS NEVES
MATEUS ROCHA TOMAZ
GABRIEL TEIXEIRA ALVES
THIAGO CEREJA DE MELLO
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN
FELIPE GUTLERNER
EMANUELLA BARROS
IAN VON NIEMEYER
ANA LUIZA PAES
JULIANA TONINI
BERNARDO BARBOZA
PAOLA PRADO
ANDRÉ PORTELLA
GIOVANNA CASARIN
LUIZ FELIPE SOUZA
ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA
VINÍCIUS CONCEIÇÃO
LEANDRO PORTO
LUCAS REIS LIMA
ANA CAROLINA MUSA
RENATA AULER MONTEIRO
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO
BEATRIZ LOPES MARINHO
JULIA SPADONI MAHFUZ
GABRIEL SPUCH
PAOLA HANNAE TAKAYNAGI
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA
ANA CLARA SARNEY
MARIANA DE B. MARIANI GUERREIRO
GABRIEL SALATINO
JOÃO FELIPE B. VALDETARO MATHIAS
TATIANA FARINA LOPES
RAFAEL VASCONCELLOS DE ARRUDA
BEATRIZ BRITO SANTANA
VIVIAN JOORY
ALEXANDRA FRIGOTTO

CONSULTORES
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO
ELENA LANDAU
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO
PEDRO MARINHO NUNES
MARCUS FAVER
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DE FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DE BELO HORIZONTE - MG

Processo nº 5095951-26.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da ação civil pública nº 5071521-44.2019.8.13.0024, com a finalidade de tratar das Chamadas Públicas de Projeto da UFMG nºs. 17 e 19, vem, por seus advogados abaixo assinados, requerer a juntada da inclusa impugnação aos quesitos apresentados pelas Assessorias Técnicas sob o

Número do documento: 20110318342289300001237722248
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342289300001237722248
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:23

ID 1003734828, elaborada pela Universidade Federal de Lavras Novas – UFLA, para que produza os devidos efeitos.

Nestes termos,
P.deferimento.
Belo Horizonte, 3 de novembro de 2020.

Sergio Bermudes
OAB/MG 177.465

Marcio Vieira Souto Costa Ferreira
OAB/MG 177.504

Fabiano Robalinho Cavalcanti
OAB/MG 176.848

Marcelo Gonçalves
OAB/RJ 108.611

Wilson Pimentel
OAB/MG 177.418

Caetano Berenguer
OAB/MG 177.466

Pedro Henrique Carvalho
OAB/RJ 147.420

Marcos Mares Guia
OAB/MG 177.628

Thaís Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Carolina Simoni
OAB/MG 177.419

Ana Julia Grein Moniz de Aragão
OAB/RJ 208.830

Paola Prado
OAB/RJ 210.891

Ana Victoria Pelliccione da Cunha
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes
OAB/MG 192.095

Mariana Mariani
OAB/RJ 228.875

Gabriel Salatino
OAB/RJ 226.500

João Felipe Valdetaro
OAB/RJ 226.248

Impugnação de Quesitos das Assessorias Técnicas

Chamada 17-19

Equipe Meio Físico

03 de Novembro de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

zetta

Agência UFLA de Inovação, Geotecnologia e Sistemas Inteligentes

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

Chamadas 17 e 19 - Determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba

<u>Quesitos elaborados pelas ATs MP que devem ser impugnados:</u>

1. **A escolha dos pontos de coleta de sedimento e de água superficial contemplarão áreas próximas a pontos de captação de água e áreas que eram agricultáveis? Serão considerados os impactos e danos ambientais e impactos e danos à saúde humana? Se sim, quais são as consequências verificadas e/ou possíveis à saúde humana decorrentes do contato com o sedimento contaminado após o rompimento das barragens? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que os danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde humana? De que forma?**

   Impugna-se o quesito em função das Chamadas 17 e 19 não contemplarem amostragem e nem a relação com danos à saúde humana, uma vez que os impactos, danos ambientais e à saúde humana dependem dos resultados que ainda serão obtidos. Além disso, com o período previsto nas Chamadas não será possível relacionar com efeitos a médio e longo prazo.

2. **Existem dados anteriores ao rompimento referentes à presença de compostos orgânicos tóxicos na Bacia do rio Paraopeba? Foram encontradas concentrações elevadas de compostos orgânicos tóxicos no rio Paraopeba? Em caso afirmativo, quais são as origens verificadas e/ou possíveis dos compostos orgânicos tóxicos detectados? As fontes de contaminação são pontuais e/ou difusas? As fontes de contaminação são esporádicas e/ou contínuas? Qual a classificação do corpo hídrico em decorrência das concentrações de compostos orgânicos tóxicos determinados? Quais são as consequências verificadas e/ou possíveis dessas concentrações de compostos orgânicos tóxicos no rio Paraopeba a curto, médio e longo prazo? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses impactos e danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde humana e os riscos ecológicos ao longo do tempo? De que forma?**

   O quesito deve ser impugnado, pois está fora do escopo das Chamadas 17-19, não contemplando o que está sendo requisitado (fontes de contaminação bem como sua classificação e estudos de médio a longo prazo). As referidas chamadas

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

têm como objetivo a análise de compostos orgânicos em amostras de águas superficiais e sedimentos.

3. **Quais as implicações das concentrações de compostos orgânicos para a saúde humana? Quais as consequências para a saúde humana devido ao consumo (ingestão, higiene pessoal, uso na higiene e preparação de alimentos) da água contaminada com compostos orgânicos tóxicos? Quais as consequências para a saúde humana do consumo de alimentos irrigados com água contaminada com compostos orgânicos tóxicos? Quais as consequências para a saúde humana do consumo de animais ou produtos de animais (leite, queijo, ovo) que bebem água contaminada com compostos orgânicos tóxicos?**

   O quesito deve ser impugnado, pois está fora do escopo das Chamadas 17-19, que não contempla o que está sendo requisitado (avaliação dos impactos da contaminação por compostos orgânicos à saúde humana). As referidas chamadas têm como objetivo a análise de compostos orgânicos em amostras de águas superficiais e sedimentos.

4. **Quem são as pessoas e/ou comunidade, atingidas pela contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos?**

   Impugna-se o quesito pelo fato de as Chamadas serem relativas apenas à detecção e quantificação de compostos orgânicos. O levantamento dos atingidos não é tema das Chamadas 17-19, fugindo assim do escopo das Chamadas.

5. **Quais as implicações das concentrações de compostos orgânicos para seres vivos, ambientes e biomas? Quais as consequências para a saúde dos animais silvestres de criação, domésticos e a biota do rio Paraopeba em virtude do contato com a água contaminada por compostos orgânicos tóxicos? Quais são os habitats e regiões atingidos pela contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses impactos e danos alterem, complexifiquem, ampliem e ou agravem os riscos à saúde dos animais silvestres de criação e domésticos ao longo do tempo? De que forma?**

   Impugna-se o quesito pelo fato de que as Chamadas são relativas apenas à detecção e quantificação de compostos orgânicos, fugindo ao escopo das Chamadas. O levantamento dos habitats atingidos depende de um levantamento da fauna e flora, não contemplado nas Chamadas 17-19. Além disso, o primeiro questionamento referente às implicações para seres vivos, ambientes e biomassa,

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

tal qual o quesito 3, não poderia ser realizado com base nos resultados obtidos nas Chamadas 17-19.

6. **Quais as implicações do uso da água contaminada por compostos orgânicos tóxicos na irrigação? Existem áreas com potencial de contaminação de água por compostos orgânicos tóxicos? Se sim, é possível identificá-las? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que haja impactos e danos no solo e nas produções agrícolas devido a contaminação da água por compostos orgânicos tóxicos? De que forma?**

   O quesito deve ser impugnado, pois está fora do escopo das Chamadas 17-19, que não contempla o que está sendo requisitado (efeitos da contaminação por compostos orgânicos na irrigação). As referidas chamadas têm como objetivo a análise de compostos orgânicos em amostras de águas superficiais e sedimentos. Além disso, com o período previsto nas chamadas não será possível relacionar com efeitos a médio e longo prazo.

7. **O uso da água contaminada por compostos orgânicos tóxicos para uso recreativo pode provocar danos à saúde humana? Se sim, quais danos? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que esses danos se complexifiquem, se ampliem e ou se agravem ao longo do tempo? De que forma?**

   O quesito deve ser impugnado, pois está fora do escopo das Chamadas 17-19, que não contempla o que está sendo requisitado (efeito da contaminação orgânica sobre o uso recreativo da água). As referidas chamadas têm como objetivo a análise de compostos orgânicos em amostras de águas superficiais e sedimentos. Além disso, com o período previsto nas chamadas não será possível relacionar com efeitos a médio e longo prazo.

8. **Há relação da presença de compostos orgânicos tóxicos na água com os fenômenos de bioacumulação, bioconcentração e biomagnificação trófica? Se sim, qual é essa relação? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que essa relação se complexifique, se amplie e ou se agrave ao longo do tempo? De que forma?**

   O quesito deve ser impugnado, pois está fora do escopo das Chamadas 17-19, que não contempla o que está sendo requisitado (avaliação do efeito da contaminação orgânica nos seres vivos e na cadeia alimentar). As referidas chamadas têm como objetivos a análise de compostos orgânicos em amostras de

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

águas superficiais e sedimentos. Além disso, com o período previsto nas Chamadas não será possível relacionar com efeitos a médio e longo prazo.

13. **Serão inseridos pontos de monitoramento no reservatório de Retiro Baixo, contemplando a dinâmica lêntica e semi-lêntica do reservatório?**

    Impugna-se o quesito por se tratar de sugestões de modificações do plano amostral, o que não está contemplado nas Chamadas 17-19, fugindo ao escopo das Chamadas.

14. **A análise proposta incorpora avaliações à jusante do reservatório de Retiro Baixo e contemplando a área 05 e as dinâmicas específicas do reservatório de Três Marias? Em caso negativo, qual a justificativa?**

    Impugna-se o quesito por estar fora do escopo das Chamadas 17-19, uma vez que está relacionado ao plano amostral, que não é objeto das presentes Chamadas.

16. **As análises dos dados são exploratórias, com objetivos focados no procedimento analítico laboratorial, não foram apresentadas perspectivas analíticas que buscassem identificar relações de causa e efeito e hipóteses a partir do impacto do rompimento da barragem. Nesse sentido, haverá a realização de análises que apresentem os resultados em paralelo, considerando: as modificações ao longo do tempo, considerando antes, durante e depois do rompimento da barragem; a variação espacial: córrego Ferro-Carvão, rio Paraopeba e microbacia de referência (Macaúbas), Brumadinho até UHE Retiro Baixo (montante e jusante); a relação com outros processos como diferentes usos e possíveis lançamentos de efluentes na água próximo aos pontos de amostragem?**

    O quesito deve ser impugnado, pois foge ao escopo das Chamadas 17-19, uma vez que não é possível comparar o "antes, o durante e o depois do rompimento da barragem".

17. **As análises e avaliações quantitativas e qualitativas de contaminantes orgânicos em água superficial e sedimentos da bacia do rio Paraopeba estão levando em consideração os nexos de causalidade entre contaminação por rejeito e os danos à dessedentação animal e às áreas agricultáveis? Haverá uma análise com relação aos relatos de danos das pessoas atingidas em relação ao estigma de contaminação? Há relação da presença de compostos orgânicos tóxicos nos sedimentos da bacia hidrográfica do rio Paraopeba com os fenômenos de bioacumulação, bioconcentração e biomagnificação trófica?**

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

Se sim, qual é essa relação? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível que essa relação, complexifique, ampliem e ou agravem ao longo do tempo? De que forma?

Impugna-se o quesito pois as questões não poderão ser respondidas somente com a realização das Chamadas 17-19, estando mais relacionado, possivelmente, às Chamadas 55 e 56 (socioeconomia) e Chamadas 15 e 20 (ecotoxicologia).

18. **Levando em consideração a possibilidade de nexo causalidade entre a deposição de rejeitos devido ao rompimento das barragens I, IV e IV-A da mina Córrego do Feijão e problemas na saúde humana e possíveis contaminações de áreas de cultivo agrícola, existem outras fontes de contaminantes orgânicos? Se sim, quais são? Quais são as consequências verificadas desses danos a curto, médio e longo prazo? Considerando-se o período de médio e longo prazo, é possível identificar os danos dos compostos orgânicos e suas alterações nos sedimentos e distinguir as fontes de contaminação? É possível distinguir os contaminantes orgânicos detectados nos sedimentos relacionados ao despejo de efluentes daqueles relacionados ao rompimento? Ao longo do tempo a situação poderá se agravar? De que forma?**

O quesito deve ser impugnado, pois foge ao objetivo da Chamada que é relativa à determinação de compostos orgânicos em amostras de água superficial e sedimentos, não sendo possível inferir e relacionar com a contaminação de áreas de cultivo agrícola e com a saúde humana, e nem os efeitos a médio e longo prazo. Dessa forma, o quesito foge ao escopo das Chamadas 17-19.

Número do documento: 20110318342365700001237722249
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342365700001237722249
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:24

Publicação: 27/11/04

RESOLUÇÃO Nº 458/2004

Disciplina a suspensão do expediente forense nos feriados nacionais, estaduais e municipais.

A **CORTE SUPERIOR DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 22, inciso III, da Lei Complementar nº 59, de 18 de janeiro de 2001,

CONSIDERANDO que o Código de Processo Civil, em seu art. 175, dispõe que são feriados, para efeito forense, os domingos e os dias declarados por lei federal;

CONSIDERANDO os termos do Decreto-Lei nº 8.292, de 5 de dezembro de 1945, e das Leis Federais nº 662, de 06 de abril de 1949, nº 1.266, de 08 de dezembro de 1950, nº 6.802, de 30 de junho de 1980, e nº 9.093, de 12 de setembro de 1995, alterada pela Lei Federal nº 9.335, de 10 de dezembro de 1996, e, especialmente, do art. 313, § 2º, da Lei Complementar nº 59, de 18 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a matéria;

CONSIDERANDO que a Corregedoria-Geral de Justiça tem constatado suspensões indevidas de expediente forense, com prejuízo para o bom andamento dos serviços judiciários;

CONSIDERANDO, finalmente, o que constou do Processo nº 352 da Comissão de Organização e Divisão Judiciárias e o que foi decidido pela própria Corte Superior, em Sessão de 24 de novembro de 2004,

RESOLVE:

Art. 1º - Não haverá expediente forense nos Tribunais ou nos órgãos de Primeira Instância do Estado de Minas Gerais:

I - nos sábados e domingos;

II - nos feriados nacionais, estaduais e municipais;

III - na segunda-feira, na terça-feira e na quarta-feira da semana do carnaval;

IV - na quarta-feira, na quinta-feira e na sexta-feira da Semana Santa;

V - no dia 08 de dezembro, Dia da Justiça;

VI - nos dias em que, por motivo relevante, o Presidente do Tribunal de Justiça suspender o expediente.

Art. 2º - Os feriados nacionais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução são os declarados em lei federal, a saber:

I - 1º de janeiro (Confraternização Universal);

II - 21 de abril (Dia de Tiradentes);

III - 1º de maio (Dia do Trabalho);

IV - 7 de setembro (Independência do Brasil);

V - 12 de outubro (Nossa Senhora Aparecida, Padroeira do Brasil);

VI - 2 de novembro (Finados);

VII - 15 de novembro (Proclamação da República);

VIII - 25 de dezembro (Natal);

IX - o dia em que se realizarem eleições gerais em todo o país.

Art. 3º - Os feriados estaduais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução serão aqueles que forem estabelecidos em lei estadual.

Parágrafo único - Não haverá expediente forense na data em que se comemorar, no âmbito do Estado de Minas Gerais, o Dia do Funcionário Público.

Art. 4º - Os feriados municipais aludidos no inciso II do art. 1º desta Resolução serão:

I - os dias santos de guarda, de acordo com a tradição local, declarados, em número não superior a quatro, neste incluída a Sexta-feira Santa, por lei municipal do Município-sede da Comarca;

II - os dias do início e do término do ano do centenário de fundação do Município-sede da Comarca, fixados em lei municipal.

Art. 5º - Por ocasião dos feriados nacionais e estaduais, bem como dos feriados municipais fixados pelo Município de Belo Horizonte, o Presidente do Tribunal de Justiça expedirá ato administrativo, que será publicado no “Diário do Judiciário” com a devida antecedência, contendo as determinações que se fizerem necessárias, relacionadas com a suspensão do expediente forense.

Art. 6º - Por ocasião dos feriados municipais fixados pelo Município-sede das Comarcas do interior do Estado, o Diretor do Foro expedirá ato administrativo, que será publicado no Órgão Oficial com a devida antecedência, contendo as determinações que se fizerem necessárias, relacionadas com a suspensão do expediente forense.

Número do documento: 20110318342441200001237722252
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110318342441200001237722252
Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 03/11/2020 18:34:25

Art. 7º - Nas comarcas do interior do Estado, na hipótese de decretação de feriado municipal em data diversa das previstas no art. 4º desta Resolução, o Diretor do Foro somente poderá suspender o expediente forense após expressa autorização do Corregedor-Geral de Justiça, solicitada com antecedência de, no mínimo, dez dias, contados da data o feriado decretado.

Art. 8º - A decretação de ponto facultativo pelos Chefes dos Poderes Executivos do Estado ou dos Municípios não suspende o expediente forense.

Art. 9º - Nos dias em que não houver expediente forense, haverá magistrados designados para conhecer de medidas urgentes, designados nos termos das normas legais e regulamentares pertinentes.

Art. 10 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 11 - Revogam-se as disposições em contrário.

PUBLIQUE-SE. CUMPRA-SE.

Belo Horizonte, 25 de novembro de 2004.

Desembargador **MÁRCIO ANTÔNIO ABREU CORRÊA DE MARINS**
Presidente

Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais

Justiça de Primeira Instância

COMARCA DE BELO HORIZONTE/2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte/MG

PROCESSO Nº: 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE SA

CERTIDÃO

Certifico e dou fé que reenviei ofício ao Banco do Brasil

BELO HORIZONTE, 5 de novembro de 2020.

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900

Zimbra **vfazestadual2@tjmg.jus.br**

OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5084461-07.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

De : Belo Horizonte - 2ª Vara de Fazenda Publica e Aut. - 0024 <vfazestadual2@tjmg.jus.br> qui, 05 de nov de 2020 14:24

2 anexos

Assunto : OFÍCIO TRANSFERÊNCIA VALE S.A - PROCESSO 5084461-07.2020.8.13.0024 - 2ª VARA DE FAZENDA ESTADUAL BH

Para : age1615 <age1615@bb.com.br>, psojudicial5711 <psojudicial5711@bb.com.br>

Prezado Senhor Gerente,

Encaminho a V.Sa. o ofício e documento em anexo para o devido cumprimento.

Esclareço que a quantia em questão será debitada das contas judiciais, abaixo indicadas, vinculadas aos processos

relacionados com o rompimento da barragem da VALE S.A em Brumadinho/MG, onde houver saldo:

CONTAS:

- 4400112830488 / 4700107790716/ 3200123742164 - Processo 5044954-73.2019.8.13.0024;

- 1700132773435 / 4800130648996 - Processo 5010709-36.2019.8.13.0024;

- 100112201901 / 100112201903 / 100112201904 / 100112201905 / 100112201906 / 100112201907 / 100112201908 /100112201909

/ 100112201910 / 100112201911 / 100112201912 / 800112201715 / 4000112830379 e 4700107790719 - Processo

5087481-40.2019.8.13.0024

--
Silvia Dias
Gerente de Secretaria
2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias

5084461 Ofício-4.pdf
98 KB

5084461-07.2020.8.13.0024 - APROVAýýO CHAMADA 15.pdf

Número do documento: 20110513363893000001263077292
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110513363893000001263077292
Assinado eletronicamente por: ANA CRISTINA PORTO LOBO - 05/11/2020 13:36:39

276 KB

Número do documento: 20110513363893000001263077292
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20110513363893000001263077292
Assinado eletronicamente por: ANA CRISTINA PORTO LOBO - 05/11/2020 13:36:39

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº: 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros (2)

RÉU: VALE SA

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, data da assinatura eletrônica.

ELTON PUPO NOGUEIRA.

Juiz(íza) de Direito

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

COMARCA DE BELO HORIZONTE

2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024
Tutela Antecipada Antecedente
Autor: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)
Autores: Estado de Minas Gerais e outros
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Ambientais)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Danos Econômicos)
Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas
Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024
Ação Civil Pública (Comitê Tecnico Cientifico Universidade Federal de Minas Gerais)
Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)
Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)
Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)
Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)
Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)
Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)
Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)
Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)
Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)
Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)
Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)
Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)
Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)
Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)
Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)
Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)
Autos do Processo n.º 5139737-23.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 22)
Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)
Autos do Processo n.º 5139834-23.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 49)
Autos do Processo n.º 5140560-94.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 50)
Autos do Processo n.º 5140612-90.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 53)
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)
Autos do Processo n.º 5140623-22.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 65)

Nos autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 – Chamadas 17 e 19

Vistos.

Quanto aos quesitos apresentados pela Vale S.A. (petição de ID 789509839) no item 11, e aos quesitos apresentados pelas Assessorias Técnicas (petição de ID 1003734829), nos itens 3, 4, 5, 6 e 7, entendo que possam não fazer parte do escopo de estudo da Chamada em questão, no entanto, não os tenho como impertinentes.

Quanto aos demais quesitos apresentados nas já referidas petições e aos quesitos apresentados pelo Estado (petição de ID 845229841) e pelo MPMG (petição de ID 758258427), não os vejo como impertinentes, nos termos dos artigos 370; 470, inciso I e 473, inciso IV do Código de Processo Civil pelo que podem ser analisados pelos pesquisadores e peritos ao final do estudo proposto.

Isso porque não é possível que este Juízo afirme, a priori, se podem ser cientificamente respondidos trabalhos dos pesquisadores e peritos. Justamente porque existe tal dúvida, haja vista tratar-se de questão estritamente científica em que o papel do perito é auxiliar o Juízo na formação de sua convicção, é que decido pela pertinência de todos os quesitos, podendo os pesquisadores responder a todas as questões levantadas pelas partes e assessorias técnicas. Pelo mesmo motivo, as recomendações feitas pelo Estado na petição de ID 845229841 e as impugnações feitas pela ré nas petições de ID's

1057659892, 1090874876, 1239280035 e 1239280038 devem ser levadas em consideração pelos pesquisadores ao longo do estudo.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA
Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº: 5095951-26.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros (2)

RÉU: VALE SA

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, data da assinatura eletrônica.

ELTON PUPO NOGUEIRA.

Juiz(íza) de Direito

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900

EXCELENTÍSSIMO SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG

AUTOS Nº 5095951-26.2020.8.13.0024

O **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, nos autos do processo em epígrafe, vem respeitosamente perante Vossa Excelência informar que tomou ciência da decisão de ID 1356234817.

Belo Horizonte/MG, 23 de novembro de 2020.

ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI
Promotora de Justiça
Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente – CAOMA

LUCIANA IMACULADA DE PAULA
Promotora de Justiça
15ª Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente de Belo Horizonte
(em cooperação)

FLAVIO ALEXANDRE CORREA MACIEL
Promotor de Justiça de Defesa do Meio Ambiente da Comarca de Belo Horizonte

MM. Juiz,

Ciente a DPMG.

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2020.

Carolina Morishita Mota Ferreira

Defensora Pública

MADEP 855

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO
PROCURADORIA-GERAL DA UNIÃO
PROCURADORIA DA UNIÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS
GRUPO PATRIMONIAL AMBIENTAL E MINERÃRIO - SUMÃRIO
RUA SANTA CATARINA NÂº 480 - 21Âº ANDAR - LOURDES - BELO HORIZONTE - MG - CEP. 30170-081

EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DO(A) 2Âª VARA DA FAZENDA PÃBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

NÚMERO: 5095951-26.2020.8.13.0024
PARTE(S): UNIÃO
PARTES(S): ESTADO DE MINAS GERAIS - DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS E OUTROS

UNIÃO, pessoa jurídica de direito público, representado(a) pelo membro da Advocacia-Geral da União infra-assinado, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, requerer o que segue.

Cuida-se de intimação da União para vista e ciência no processo em epígrafe, desdobramento das ações de nº 5010709-36.2019.8.13.0024; 5026408-67.2019.8.13.0024; 5044954-73.2019.8.13.0024; 5087481-40.2019.8.13.0024, todas em curso perante a 02ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte – MG, propostas respetivamente pelo ESTADO DE MINAS GERAIS e OUTROS; ESTADO DE MINAS GERAIS e OUTROS; MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS E MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS; todos em face da VALE S/A, sendo esta a primeira oportunidade para se falar nos autos.

Inicialmente cumpre registrar que a União não é parte no feito e não possui interesse jurídico/processual para intervir na condição de assistente, haja vista a inexistência de provocação de quaisquer Órgãos Federais representados, o que dispensa sua intimação para os atos processuais praticados nos autos, de interesse exclusivo das partes.

A União, nos dramáticos dias que se sucederam à tragédia em Brumadinho, atuou de maneira colaborativa com as diversas partes integrantes do feito, mas não chegou a figurar como parte do mesmo, tendo em vista a natureza dos interesses então debatidos.

Da mesma forma, a União não figura formalmente como *amicus curiae* nos autos. Assim, entende como desnecessária, no momento, sua participação nos atos processuais do presente feito.

Contudo, permanece à disposição para contribuir com o juízo em questões especificas que envolvam competência e atribuições dos Órgãos Federais, ocasião que requer intimação para manifestação no ponto específico.

Belo Horizonte, 01 de dezembro de 2020.

JOSÃ ALUÃZIO DE OLIVEIRA
ADVOGADO DA UNIÃO

EXCELENTÍSSIMO SENHOR JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE / MG

Autos: Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

O **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL,** pela Procuradora da República signatária, manifesta ciência do quanto processado e, por ora, nada tem a requerer.

Belo Horizonte, 29 de janeiro de 2021.

(assinado eletronicamente)

FLAVIA CRISTINA TAVARES TORRES

Procuradora da República