

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 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

VI - restituir ao Juízo da 6ª 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 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

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

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

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

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

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

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

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

XIV - formalizar doação à Contratante, sem qualquer encargo, dos bens e equipamentos adquiridos para execução do Subprojeto, observado o disposto na Cláusula Sexta do Termo de Cooperação Técnica nº 037/19-00, firmado entre a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e o Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a Contratada figura como interveniente;

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

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



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

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

Parágrafo Quarto: São obrigações da Contratante:

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA TERCEIRA - DA COORDENAÇÃO/ FISCALIZAÇÃO

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

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

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

A Contratada fará jus 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 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, em que a contratada figura como interveniente.

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

Parágrafo Terceiro – O Relatório mencionado no parágrafo anterior visa comprovar a adequada



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

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

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

CLÁUSULA QUINTA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

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

CLÁUSULA SEXTA – DOS VALORES DO SUBPROJETO

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

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

CLÁUSULA SÉTIMA - DA DISPENSA DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO

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

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

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

CLÁUSULA NONA - PUBLICIDADE

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

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



parágrafo único da cláusula sexta.

CLÁUSULA DEZ – DA VIGÊNCIA

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

CLÁUSULA ONZE - DAS PENALIDADES

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

I - advertência;

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA DOZE - DA RESCISÃO/DIREITOS DA ADMINISTRAÇÃO

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

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

Prof. XXXXXXXXXXXX
Diretor XXXXXXXXXXXXXXXX



Prof. XXXXXXXXXXXXX
Presidente da XXXXXXXXX

Testemunhas

1. _____
(Fundação)

2. _____
(Coordenador do Subprojeto)



ANEXO II – Termo Ético e de Confidencialidade

Termo Ético e de Confidencialidade a ser firmado por todas pessoas físicas ou jurídicas que de qualquer forma trabalharem no Subprojeto “Construção, manutenção e alimentação de plataforma interativa”.

(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 *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 6ª Vara 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 *amicuscuriae* nos processos indicados **acima**, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou *amicuscuriae* 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 *amicuscuriae* 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 *amicuscuriae* descritos **acima**, do Juízo e de membros do CTC do **Projeto Brumadinho-UFMG**;
- e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amicuscuriae* 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 *amicuscuriae* descritos **acima**, em juízo ou fora dele;
- f) NÃO É sócio ou membro de direção ou de administração de quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**;
- g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**;
- h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**;
- i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou *amicuscuriae* 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 *amicuscuriae* descritos **acima**;
- k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**, ou seu advogado;
- l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou *amicuscuriae* 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 *amicuscuriae* descritos **acima** acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;
- n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**;
- o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou *amicuscuriae* descritos **acima**.

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

BELO HORIZONTE, **DATA**.

NOME COMPLETO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA



ANEXO III

PLANO AMOSTRAL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Este plano amostral prevê a realização de uma única coleta, para avaliação preliminar de qualidade, e posterior planejamento de frequência amostral. As amostras de água subterrânea deverão ser coletadas em poços com localização conhecida, independente de ter outorga de uso, dentro da área compreendida entre a barragem B1 e o reservatório de Retiro Baixo.

Foi elaborado um mapa (Figura 1) segundo informações solicitadas ao IGAM sobre localização de pontos de captação de água subterrânea na bacia do rio Paraopeba com processos de outorga em análise ou já deferidos, e ainda poços com perfuração autorizada. Esses pontos não têm ainda um enquadramento em classes segundo uso preponderante (CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008, Resolução CONAMA 396, 2009). A qualidade das águas desses poços, portanto, ainda não é monitorada pelo IGAM.

São 147 pontos, como mostrado na Figura 1, e suas coordenadas georreferenciadas estão na Tabela 1. As propriedades listadas nessa Tabela consistem de domicílios e empreendimentos. Reuniões de sensibilização com a população deverão ser feitas antes das coletas, (pelo menos 2 reuniões em espaços públicos), e a estratégia a ser utilizada deve ser apresentada e discutida com o Comitê.

No caso de domicílios, as coletas deverão ser acompanhadas de um termo de anuência (consentimento) a ser assinado pelo morador. Caso o morador esteja ausente, o comparecimento ao domicílio deve ser comprovado por imagem fotográfica, registrado em relatório e uma nova visita deve ser realizada. A vontade do proprietário em fornecer as amostras deve ser respeitada.

Os moradores devem ser comunicados como serão informados sobre os resultados das análises.

Dados da amostra e rastreabilidade: cada amostra deverá ser georreferenciada por GPS Calibração DATUM SIRGAS2000, identificada por código de barras GS1-128 e cadastradas com informações relativas à amostra, à sua coleta, aos responsáveis pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

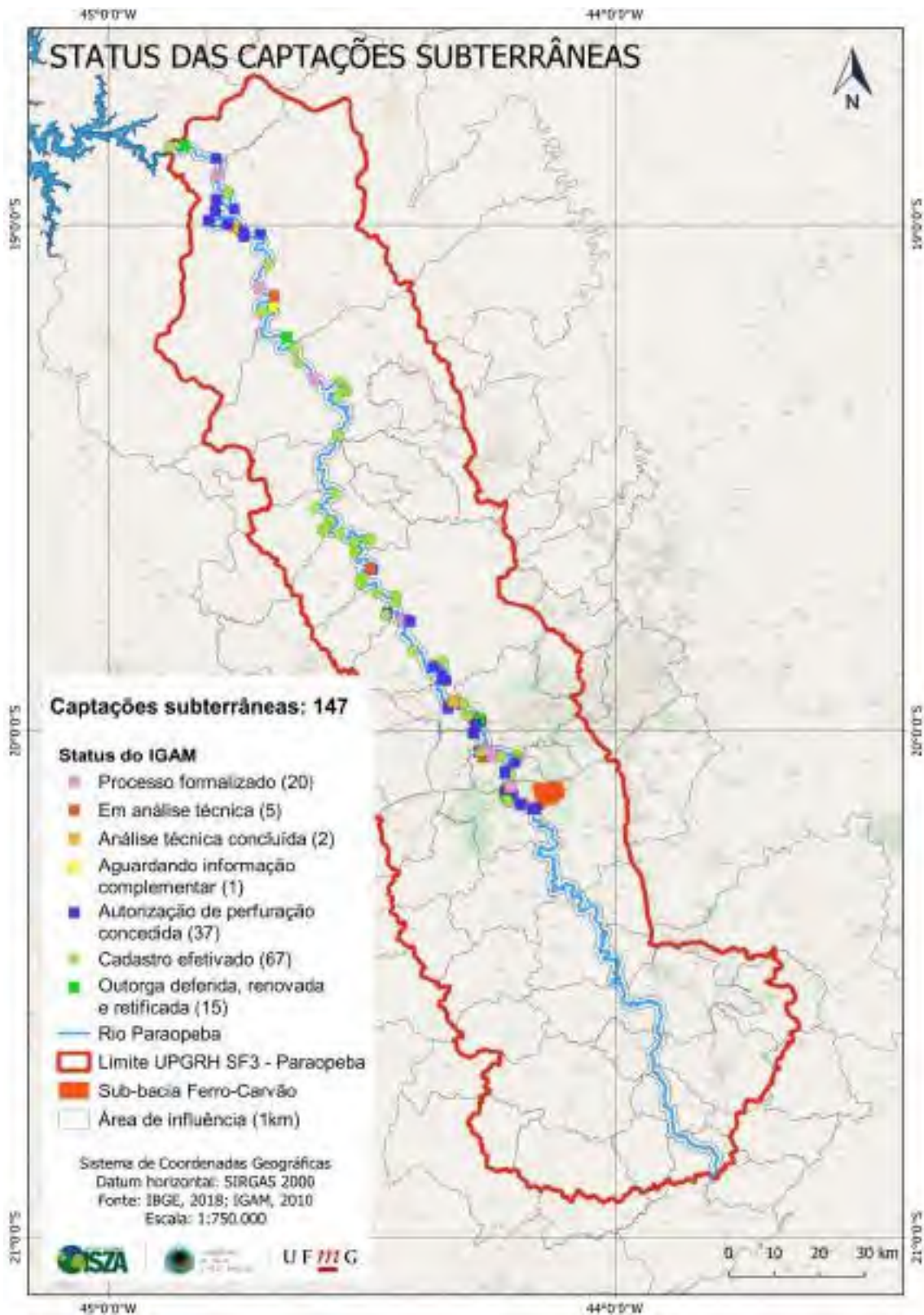


Figura 1. Localização dos 147 pontos de coleta de água subterrânea do plano amostral do Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG



Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos de coleta

ponto	Latitude	Longitude
1	18°56'9"S	44°45'52"W
2	19°10'17.87"S	44°41'48.79"W
3	19°16'21"S	44°37'37"W
4	19°18'29.6"S	44°32'37.47"W
5	19°19'43.42"S	44°31'39.39"W
6	19°19'48.08"S	44°32'21.5"W
7	19°20'14"S	44°32'42"W
8	19°24'54.91"S	44°32'47.11"W
9	19°31'52.05"S	44°33'5.51"W
10	19°33'34.7"S	44°35'35"W
11	19°35'5"S	44°33'43"W
12	19°36'42.61"S	44°32'39.41"W
13	19°37'19"S	44°29'22"W
14	19°37'22.8"S	44°28'51.4"W
15	19°38'36.44"S	44°30'43.71"W
16	19°38'49.23"S	44°30'57.13"W
17	19°41'48"S	44°29'55"W
18	19°42'33"S	44°30'0"W
19	19°43'54"S	44°25'57.13"W
20	19°43'59.17"S	44°25'55.42"W
21	19°43'59.6"S	44°25'55.49"W
22	19°4'42.21"S	44°40'58.02"W
23	19°4'42.35"S	44°40'57.81"W
24	19°44'47.54"S	44°25'56.2"W
25	19°46'10"S	44°27'7"W
26	19°46'14"S	44°27'11"W
27	19°46'53"S	44°25'4"W
28	19°50'28.94"S	44°23'56.83"W
29	19°50'30.2"S	44°23'55.9"W
30	19°51'42.4"S	44°20'17.08"W
31	19°52'10.9"S	44°21'27.33"W
32	19°56'40.06"S	44°17'54.01"W
33	19°56'40.55"S	44°18'1.38"W
34	19°58'10"S	44°17'34.7"W
35	19°58'30"S	44°16'5"W
36	19°58'37"S	44°16'4"W
37	19°58'41.6"S	44°16'53.7"W
38	19°58'51"S	44°15'59"W
39	19°58'52"S	44°15'51"W
40	20°2'45.7"S	44°11'36.5"W
41	20°2'58"S	44°13'27"W
42	20°3'23.4"S	44°11'27.7"W
43	20°3'7"S	44°11'35"W
44	20°4'59"S	44°12'22"W
45	20°7'24"S	44°13'5"W
46	20°7'28"S	44°13'8"W
47	20°7'30"S	44°12'6"W
48	20°7'32.09"S	44°12'8.25"W
49	20°7'39"S	44°12'51"W
50	20°8'45.4"S	44°11'16.4"W
51	20°3'24"S	44°11'34"W
52	20°4'56"S	44°13'2"W
53	20°3'44"S	44°11'53"W
54	20°4'47"S	44°13'3"W
55	20°3'7"S	44°15'36"W
56	19°35'46"S	44°34'14"W
57	19°1'3"S	44°42'2"W



58	19°18'23"S	44°35'38"W
59	19°0'50"S	44°44'3"W
60	19°0'48"S	44°44'3"W
61	19°13'15"S	44°38'52"W
62	19°1'21"S	44°43'55"W
63	18°52'8"S	44°47'15"W
64	18°57'2"S	44°47'13"W
65	18°54'3"S	44°47'10"W
66	18°50'34"S	44°51'3"W
67	19°0'24"S	44°45'8"W
68	18°59'28"S	44°48'9"W
69	18°58'23"S	44°47'22"W
70	18°59'55"S	44°45'55"W
71	18°59'28"S	44°48'9"W
72	19°57'14"S	44°19'48"W
73	19°56'43"S	44°18'12"W
74	19°58'18"S	44°16'39"W
75	19°56'35"S	44°19'3"W
76	19°56'33"S	44°19'13"W
77	19°56'42"S	44°17'57"W
78	19°56'35"S	44°19'3"W
79	19°58'48"S	44°16'25"W
80	19°58'42"S	44°16'38"W
81	19°58'49"S	44°15'58"W
82	19°58'48"S	44°16'31"W
83	19°58'21"S	44°17'2"W
84	19°58'37"S	44°16'5"W
85	19°58'30"S	44°16'4"W
86	19°52'19"S	44°21'28"W
87	19°53'58"S	44°20'2"W
88	19°53'54"S	44°20'27"W
89	19°56'29"S	44°19'10"W
90	19°52'1"S	44°21'27"W
91	19°53'21"S	44°20'26"W
92	19°52'22"S	44°21'27"W
93	19°41'48"S	44°29'55"W
94	19°46'47"S	44°24'53"W
95	19°46'0"S	44°27'1"W
96	19°46'51"S	44°25'8"W
97	19°46'51"S	44°25'8"W
98	19°35'58"S	44°34'10"W
99	19°36'8"S	44°34'39"W
100	19°36'4"S	44°34'40"W
101	19°35'46"S	44°34'14"W
102	19°35'57"S	44°34'9"W
103	19°35'57"S	44°34'13"W
104	19°40'51"S	44°28'43"W
105	19°40'43"S	44°29'0"W
106	19°37'32"S	44°30'52"W
107	20°8'43"S	44°10'46"W
108	20°8'43"S	44°10'46"W
109	20°8'43"S	44°10'46"W
110	20°8'43"S	44°10'46"W
111	20°8'43"S	44°10'46"W
112	20°8'43"S	44°10'46"W
113	20°8'43"S	44°10'46"W
114	20°9'9"S	44°9'22"W
115	20°9'12"S	44°9'47"W
116	20°2'59"S	44°14'36"W



117	20°2'11"S	44°15'43"W
118	20°2'30"S	44°16'6"W
119	20°2'25"S	44°15'31"W
120	20°2'19"S	44°14'48"W
121	20°2'17"S	44°15'53"W
122	20°2'22"S	44°15'49"W
123	20°2'22"S	44°15'14"W
124	19°8'26"S	44°40'20"W
125	19°7'28"S	44°42'6"W
126	20°0'16"S	44°16'46"W
127	20°0'14"S	44°16'42"W
128	19°9'45"S	44°40'28"W
129	20°6'58"S	44°12'57"W
130	20°7'30"S	44°12'6"W
131	20°6'47"S	44°12'39"W
132	20°6'47"S	44°12'36"W
133	20°8'37"S	44°11'9"W
134	20°6'36"S	44°12'19"W
135	20°2'30"S	44°16'5"W
136	20°2'30"S	44°16'3"W
137	19°36'20"S	44°34'18"W
138	20°8'10"S	44°12'41"W
139	19°43'41"S	44°28'14"W
140	19°42'17"S	44°30'20"W
141	19°46'10"S	44°27'9"W
142	19°46'9"S	44°27'7"W
143	18°58'8"S	44°45'6"W
144	19°59'9"S	44°16'28"W
145	19°46'57"S	44°24'15"W
146	18°50'44"S	44°52'43"W
147	19°14'40"S	44°37'59"W



ANEXO III

PLANO AMOSTRAL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA - RETIFICADO

Este plano amostral prevê a realização de uma única coleta, para avaliação preliminar de qualidade, e posterior planejamento de frequência amostral. As amostras de água subterrânea deverão ser coletadas em poços com localização conhecida, independente de ter outorga de uso, dentro da área compreendida entre a barragem B1 e o reservatório de Retiro Baixo.

Foi elaborado um mapa (Figura 1) segundo informações solicitadas ao IGAM sobre localização de pontos de captação de água subterrânea na bacia do rio Paraopeba com processos de outorga em análise ou já deferidos, e ainda poços com perfuração autorizada. Esses pontos não têm ainda um enquadramento em classes segundo uso preponderante (CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008, Resolução CONAMA 396, 2009). A qualidade das águas desses poços, portanto, ainda não é monitorada pelo IGAM.

São 144 pontos, como mostrado na Figura 1, e suas coordenadas georreferenciadas estão na Tabela 1. As propriedades listadas nessa Tabela consistem de domicílios e empreendimentos.

Reuniões de sensibilização com a população deverão ser feitas antes das coletas, (pelo menos 2 reuniões em espaços públicos), e a estratégia a ser utilizada deve ser apresentada e discutida com o Comitê.

No caso de domicílios, as coletas deverão ser acompanhadas de um termo de anuência (consentimento) a ser assinado pelo morador. Caso o morador esteja ausente, o comparecimento ao domicílio deve ser comprovado por imagem fotográfica, registrado em relatório e uma nova visita deve ser realizada. A vontade do proprietário em fornecer as amostras deve ser respeitada.

Os moradores devem ser comunicados como serão informados sobre os resultados das análises.

Dados da amostra e rastreabilidade: cada amostra deverá ser georreferenciada por GPS Calibração DATUM SIRGAS2000, identificada por código de barras GS1-128 e cadastradas com informações relativas à amostra, à sua coleta, aos responsáveis pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

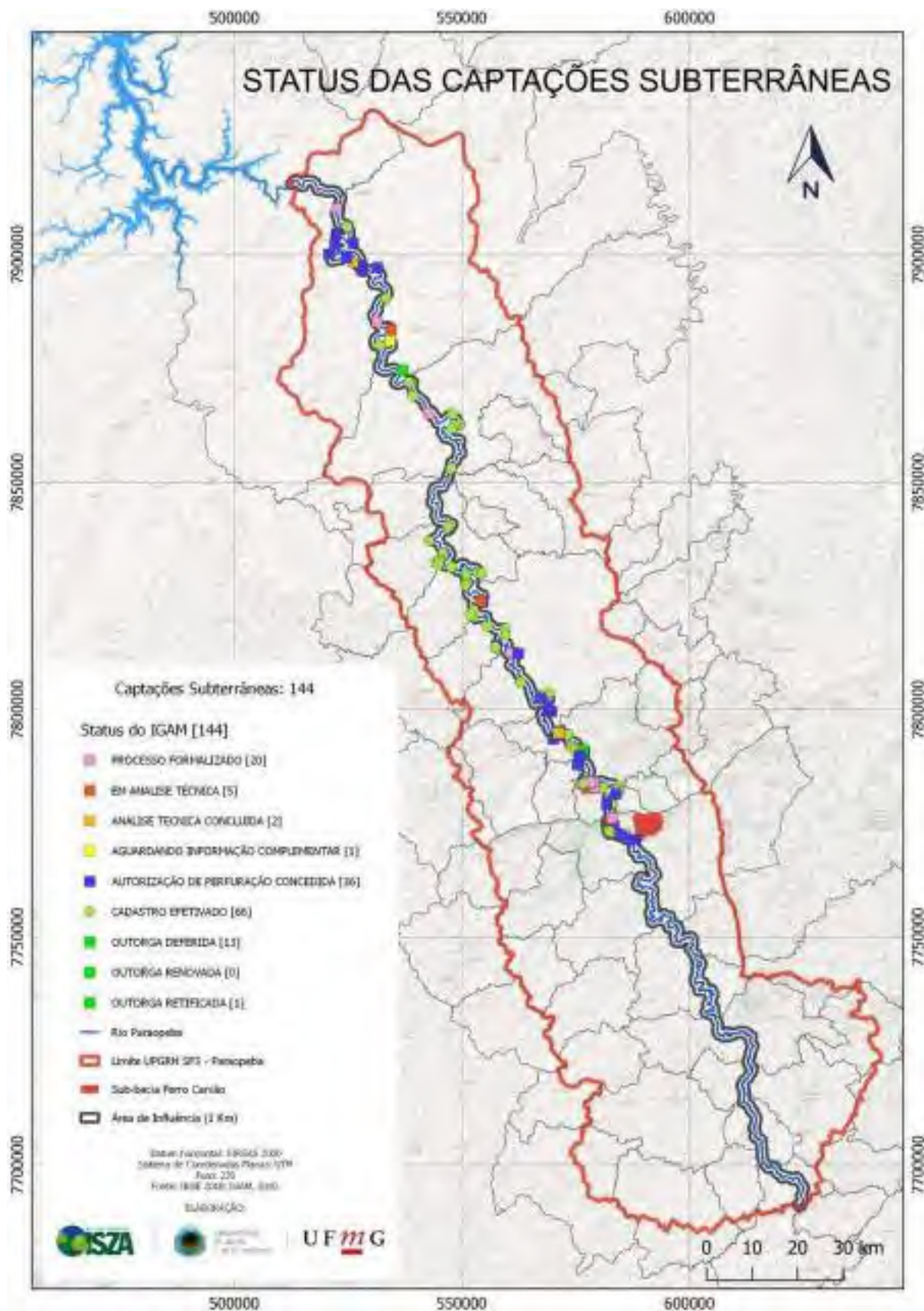


Figura 1. Localização dos 144 pontos de coleta de água subterrânea do plano amostral do Comitê Técnico-Científico da UFMG do Projeto Brumadinho-UFMG.



Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos de coleta

ponto	Latitude	Longitude
1	18°56'9"S	44°45'52"W
2	19°10'17.87"S	44°41'48.79"W
3	19°16'21"S	44°37'37"W
4	19°18'29.6"S	44°32'37.47"W
5	19°19'43.42"S	44°31'39.39"W
6	19°19'48.08"S	44°32'21.5"W
7	19°20'14"S	44°32'42"W
8	19°24'54.91"S	44°32'47.11"W
9	19°31'52.05"S	44°33'5.51"W
10	19°33'34.7"S	44°35'35"W
11	19°35'5"S	44°33'43"W
12	19°36'42.61"S	44°32'39.41"W
13	19°37'19"S	44°29'22"W
14	19°37'22.8"S	44°28'51.4"W
15	19°38'36.44"S	44°30'43.71"W
16	19°38'49.23"S	44°30'57.13"W
17	19°41'48"S	44°29'55"W
18	19°42'33"S	44°30'0"W
19	19°43'54"S	44°25'57.13"W
20	19°43'59.17"S	44°25'55.42"W
21	19°43'59.6"S	44°25'55.49"W
22	19°4'42.21"S	44°40'58.02"W
23	19°4'42.35"S	44°40'57.81"W
24	19°44'47.54"S	44°25'56.2"W
25	19°46'10"S	44°27'7"W
26	19°46'14"S	44°27'11"W
27	19°46'53"S	44°25'4"W
28	19°50'28.94"S	44°23'56.83"W
29	19°50'30.2"S	44°23'55.9"W
30	19°51'42.4"S	44°20'17.08"W
31	19°52'10.9"S	44°21'27.33"W
32	19°56'40.06"S	44°17'54.01"W
33	19°56'40.55"S	44°18'1.38"W
34	19°58'10"S	44°17'34.7"W
35	19°58'30"S	44°16'5"W
36	19°58'37"S	44°16'4"W
37	19°58'41.6"S	44°16'53.7"W
38	19°58'51"S	44°15'59"W
39	19°58'52"S	44°15'51"W
40	20°2'45.7"S	44°11'36.5"W
41	20°2'58"S	44°13'27"W
42	20°3'23.4"S	44°11'27.7"W
43	20°3'7"S	44°11'35"W
44	20°4'59"S	44°12'22"W
45	20°7'24"S	44°13'5"W
46	20°7'28"S	44°13'8"W
47	20°7'30"S	44°12'6"W



48	20°7'32.09"S	44°12'8.25"W
49	20°7'39"S	44°12'51"W
50	20°8'45.4"S	44°11'16.4"W
51	20°3'24"S	44°11'34"W
52	20°4'56"S	44°13'2"W
53	20°3'44"S	44°11'53"W
54	20°4'47"S	44°13'3"W
55	20°3'7"S	44°15'36"W
56	19°35'46"S	44°34'14"W
57	19°1'3"S	44°42'2"W
58	19°18'23"S	44°35'38"W
59	19°0'50"S	44°44'3"W
60	19°0'48"S	44°44'3"W
61	19°13'15"S	44°38'52"W
62	19°1'21"S	44°43'55"W
63	18°52'8"S	44°47'15"W
64	18°57'2"S	44°47'13"W
65	18°54'3"S	44°47'10"W
66	18°50'34"S	44°51'3"W
67	19°0'24"S	44°45'8"W
68	18°59'28"S	44°48'9"W
69	18°58'23"S	44°47'22"W
70	18°59'55"S	44°45'55"W
71	18°59'28"S	44°48'9"W
72	19°57'14"S	44°19'48"W
73	19°56'43"S	44°18'12"W
74	19°58'18"S	44°16'39"W
75	19°56'35"S	44°19'3"W
76	19°56'33"S	44°19'13"W
77	19°56'42"S	44°17'57"W
78	19°56'35"S	44°19'3"W
79	19°58'48"S	44°16'25"W
80	19°58'42"S	44°16'38"W
81	19°58'49"S	44°15'58"W
82	19°58'48"S	44°16'31"W
83	19°58'21"S	44°17'2"W
84	19°58'37"S	44°16'5"W
85	19°58'30"S	44°16'4"W
86	19°52'19"S	44°21'28"W
87	19°53'58"S	44°20'2"W
88	19°53'54"S	44°20'27"W
89	19°56'29"S	44°19'10"W
90	19°52'1"S	44°21'27"W
91	19°53'21"S	44°20'26"W
92	19°52'22"S	44°21'27"W
93	19°41'48"S	44°29'55"W
94	19°46'47"S	44°24'53"W
95	19°46'0"S	44°27'1"W
96	19°46'51"S	44°25'8"W



97	19°46'51"S	44°25'8"W
98	19°35'58"S	44°34'10"W
99	19°36'8"S	44°34'39"W
100	19°36'4"S	44°34'40"W
101	19°35'46"S	44°34'14"W
102	19°35'57"S	44°34'9"W
103	19°35'57"S	44°34'13"W
104	19°40'51"S	44°28'43"W
105	19°40'43"S	44°29'0"W
106	19°37'32"S	44°30'52"W
107	20°8'43"S	44°10'46"W
108	20°8'43"S	44°10'46"W
109	20°8'43"S	44°10'46"W
110	20°8'43"S	44°10'46"W
111	20°8'43"S	44°10'46"W
112	20°8'43"S	44°10'46"W
113	20°8'43"S	44°10'46"W
114	20°9'9"S	44°9'22"W
115	20°9'12"S	44°9'47"W
116	20°2'59"S	44°14'36"W
117	20°2'11"S	44°15'43"W
118	20°2'30"S	44°16'6"W
119	20°2'25"S	44°15'31"W
120	20°2'19"S	44°14'48"W
121	20°2'17"S	44°15'53"W
122	20°2'22"S	44°15'49"W
123	20°2'22"S	44°15'14"W
124	19°8'26"S	44°40'20"W
125	19°7'28"S	44°42'6"W
126	20°0'16"S	44°16'46"W
127	20°0'14"S	44°16'42"W
128	19°9'45"S	44°40'28"W
129	20°6'58"S	44°12'57"W
130	20°7'30"S	44°12'6"W
131	20°6'47"S	44°12'39"W
132	20°6'47"S	44°12'36"W
133	20°8'37"S	44°11'9"W
134	20°6'36"S	44°12'19"W
135	20°2'30"S	44°16'5"W
136	20°2'30"S	44°16'3"W
137	19°36'20"S	44°34'18"W
138	20°8'10"S	44°12'41"W
139	19°43'41"S	44°28'14"W
140	19°42'17"S	44°30'20"W
141	19°46'10"S	44°27'9"W
142	19°46'9"S	44°27'7"W
143	18°58'8"S	44°45'6"W
144	19°59'9"S	44°16'28"W



**CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 10/2019 – RETIFICAÇÃO
COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

2.1. OBJETIVO GERAL

ONDE SE LÊ:

Coletar amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinações de metais, metaloides, microrganismos termotolerantes, *Escherichia Coli* e **compostos orgânicos**.

LEIA-SE:

Coletar amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinações de metais, metaloides, microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli*.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ONDE SE LÊ:

- Discutir o plano amostral com o Comitê.
- Escolher e contratar empresa especializada em coleta segundo o plano amostral.
- Organizar equipes de coleta com a participação de auditores.
- Coordenar a coleta das amostras de água subterrânea.
- Transportar e acondicionar as amostras em local determinado pelo Comitê.
- Elaborar e entregar relatório técnico detalhando todas as atividades realizadas.
- **Elaborar e entregar relatório de prestação de contas financeiro.**

LEIA-SE:

- Discutir o plano amostral com o Comitê.
- Escolher e contratar empresa especializada em coleta segundo o plano amostral.
- Organizar equipes de coleta com a participação de auditores.
- Coordenar a coleta das amostras de água subterrânea.
- Transportar e acondicionar as amostras em local determinado pelo Comitê.
- Elaborar e entregar relatório técnico detalhando todas as atividades realizadas.

2.3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS A SEREM OBSERVADOS

ONDE SE LÊ:

Todas as amostras coletadas deverão ser feitas de acordo com plano amostral descrito no Anexo III. A coleta e preservação deverão seguir os protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de metaloides, microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli* e **compostos orgânicos**, constantes na Norma CONAMA 396. Os parâmetros físico-químicos devem ser medidos in situ utilizando sonda multiparâmetros.

LEIA-SE:

Todas as amostras coletadas deverão ser feitas de acordo com plano amostral descrito no Anexo III. A coleta e preservação deverão seguir os protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de



metaloides, microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli*, constantes na Norma CONAMA 396. Os parâmetros físico-químicos devem ser medidos in situ utilizando sonda multiparâmetros.

2.4. PRODUTOS

ONDE SE LÊ:

Os produtos a serem entregues pela Coordenação do Subprojeto são:

- amostras de água subterrânea georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba.
- relatório de todas as atividades envolvidas nas coletas das amostras.
- **relatório financeiro dos gastos realizados no Subprojeto.**

LEIA-SE:

Os produtos a serem entregues pela Coordenação do Subprojeto são:

- amostras de água subterrânea georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba.
- relatório de todas as atividades envolvidas nas coletas das amostras.



PROPOSTAS APRESENTADAS





PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 10/2019 COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

**Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio
Paraopeba para determinação de metais, metalóides,
microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli***

Coordenadora: Profa. Clésia Cristina Nascentes
Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Belo Horizonte, 20 de janeiro de 2020.



1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A grande maioria dos metais e metalóides tóxicos ocorrem naturalmente na crosta terrestre em quantidades muito baixas quando comparadas aos dos elementos majoritários. Porém, várias atividades antrópicas, entre elas a exploração do petróleo e a mineração, disponibilizam esses elementos, que podem penetrar nos solos e corpos d'água e causar contaminações de águas superficiais e subterrâneas.

A contaminação com mercúrio (Hg), arsênio (As), chumbo (Pb), cádmio (Cd), cromo (Cr) e níquel (Ni) causa maior preocupação devido à alta toxicidade desses elementos, mesmo em baixas concentrações. Por isso, esses elementos são tema de muitos estudos, e alvo da atenção de muitos programas de monitoramento de qualidade de águas, tanto superficiais como subterrâneas (Marcovecchio et al. 2007). A probabilidade das concentrações desses elementos, quando disponibilizados de rochas onde se encontram, alcançarem concentrações nas águas que representem riscos ao meio ambiente e à saúde humana, não é pequena.

Ferreira e Praça Leite, (2015), em um estudo de avaliação dos impactos ambientais do ciclo de vida de uma mineradora de ferro, no Quadrilátero Ferrífero, identificaram que, com relação aos impactos à saúde humana, a emissão de substâncias carcinogênicas, principalmente para água (destaque para cádmio e arsênio, Figura 1a) representam importantes porcentagens do impacto total. Com relação a impactos ecotoxicológicos (Figura 1b) Cr(III) em material particulado atmosférico tem um papel discrepante em relação aos outros metais, no ar, no solo e nos sistemas hídricos. O trabalho utilizou parâmetros coletados diretamente do processo de produção e os autores inferiram que a etapa do processo que pode ser responsável pelo aporte de cádmio seja a moagem do minério, devido ao desgaste de peças do sistema utilizado para tal finalidade.

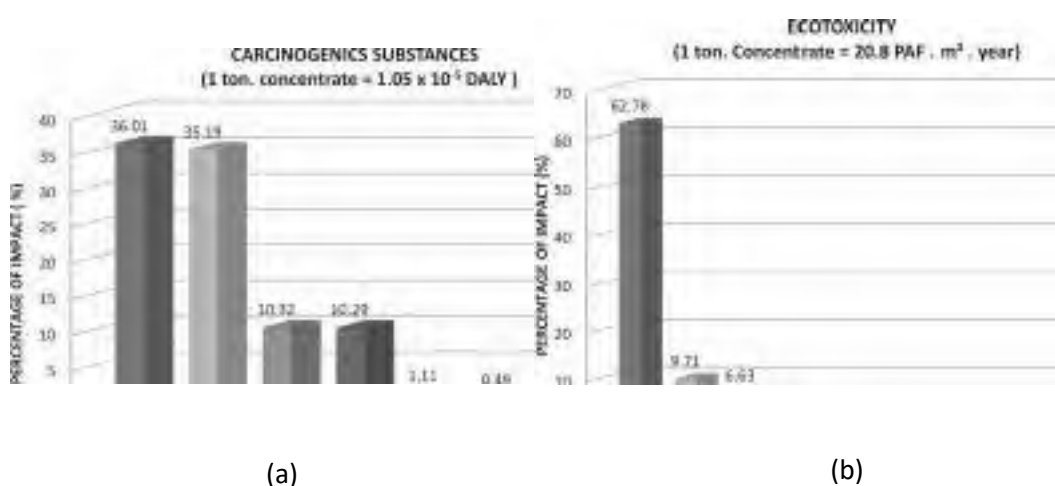


Figura 1. De Ferreira e Praça Leite, (2015), estudo de avaliação dos impactos ambientais do ciclo de vida de uma mineradora de ferro, com relação à saúde humana (a) e efeitos ecotoxicológicos (b)

Durante o processo de mineração, ocorre a separação dos metais de interesse e, no rejeito gerado, potencializa-se uma concentração de outros elementos, alguns deles tóxicos. Com o rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” em 25 de janeiro de 2019 em Brumadinho, milhões de metros cúbicos de rejeitos foram espalhados por uma grande área na bacia do rio Paraopeba.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) iniciou coletas e análises emergenciais diárias de amostras de água e semanais de sedimentos, a partir do dia em que ocorreu o desastre em Brumadinho. Os resultados obtidos encontram-se nos informativos disponibilizados no site do IGAM e indicaram o aumento de concentrações de metais tóxicos como mercúrio e chumbo, imediatamente nos primeiros dias após o desastre. Os informativos posteriores mostraram uma normalização dos valores de concentração encontrados para esses elementos.

Com relação aos valores encontrados em sedimentos, as concentrações de ferro e manganês observadas foram superiores aos valores de referência citados por Costa (2015), e superiores aos valores encontrados no trecho a montante do impacto, sendo, portanto, indicativos da presença do rejeito de mineração de ferro que extravasou da barragem, segundo ao informativo 1 do IGAM. Os elementos chumbo, mercúrio, níquel e arsênio ultrapassaram o nível 1 (abaixo do qual a probabilidade de efeito adverso à saúde é baixa) da resolução CONAMA 454 em alguns pontos de amostragem e os elementos cobre e cromo ultrapassaram o nível 2 (acima do qual é grande a probabilidade de efeito adverso à saúde).

Não há estudos até o momento que mostrem as rotas geoquímicas desses metais e arsênio na área impactada em Brumadinho e em toda bacia do rio Paraopeba. Muitas são as variáveis a serem consideradas para isso, como a fase em que esses elementos se encontram (dissolvidos ou adsorvidos a particulados), qual espécie química e estudos hidrogeológicos que demonstrem se esses elementos tóxicos estão contaminando as águas subterrâneas da região. A intensidade de precipitação pluviométrica certamente é um parâmetro muito importante, pois a água da chuva pode dispersar ainda mais os rejeitos, aumentando também a possibilidade de lixiviação de espécies químicas solúveis para os lençóis freáticos. Até o penúltimo informativo do IGAM, de outubro de 2019, não havia ainda iniciado o período de chuvas na área afetada pelo rejeito, e a grande maioria dos parâmetros analisados em água superficial, inclusive turbidez, estavam dentro do limite de qualidade, com algumas inconformidades em manganês total e alumínio dissolvido. Porém, no último relatório, de dezembro de 2019, fica claro que com o início do período chuvoso, a turbidez aumentou e as concentrações, especialmente de manganês total, ferro dissolvido e alumínio dissolvido extrapolaram os limites de qualidade em quase todos os pontos, mas principalmente nos pontos mais próximos à confluência do ribeirão Ferro Carvão e o rio Paraopeba.

A captação de água do rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto da confluência do Ribeirão Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba desde o rompimento da barragem. Isso causou o aumento da



utilização de água subterrânea para os diversos fins, além da perfuração de novos poços para garantir o abastecimento da população (IGAM).

O programa de monitoramento de águas subterrâneas do Estado de Minas Gerais se encontra em fase de implementação pelo IGAM, e ainda não há dados sobre a qualidade da água dos poços de água subterrânea outorgados pela SEMAD.

Portanto mostra-se não apenas importante como também diligente que seja avaliada a qualidade das águas subterrâneas das propriedades ao longo do rio Paraopeba. Essas águas vêm sendo utilizadas, para consumo humano, além da irrigação e dessedentação animal, o que traz dúvidas com relação aos impactos diretos à saúde humana e prejuízos sócio-econômicos relacionados ao comércio de produtos agropecuários produzidos na região. Assim uma avaliação sistemática mostra-se relevante para tranquilizar os consumidores que estão utilizando essa água. É urgente atestar a qualidade da água de consumo para a população e fornecer informações valiosas no caso da necessidade de mitigação de não conformidades.

O monitoramento e o diagnóstico da qualidade ambiental, bem como as ações de fiscalização, envolvem a análise de um ou mais parâmetros, cujos resultados serão utilizados para avaliar as condições de um ambiente e dar subsídios para a tomada de medidas preventivas e corretivas, com base na legislação existente. Nesse sentido, os objetivos do trabalho, as estratégias de amostragem e os métodos de análises a serem empregados, devem ser criteriosamente definidos para se obter resultados robustos. A etapa de amostragem é crucial nesse processo, pois o material coletado deve representar de forma fidedigna o local amostrado. A seleção criteriosa dos pontos de amostragem e a escolha de técnicas adequadas de coleta e preservação de amostras são primordiais para a confiabilidade e representatividade dos dados gerados. (ANA, 2011)

A coleta e preservação de amostras não são atividades simples, e exigem critério, rigor e conhecimento científico. Tais características são imprescindíveis para manter a integridade da amostra, uma vez que a amostra, por definição, representa o próprio ambiente estudado e, para isso, a sua coleta exige conhecimento técnico e científico, o que significa contar com recursos humanos treinados e qualificados para desenvolverem as atividades de campo (ANA, 2011).

A coleta de amostras é, provavelmente, o passo mais importante para a avaliação da área de estudo; podendo, quando não devidamente planejada e executada, levar ao comprometimento de todo o resultado gerado. Portanto, é essencial que a amostragem seja realizada com precaução e técnica, para evitar todas as fontes possíveis de contaminação e perdas e representar o corpo d'água amostrado e/ou a rede de distribuição de água tratada.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Propor e executar um plano de coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinação de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli, de acordo com o plano amostral apresentado pelo Comitê Técnico-Científico (CTC).

2.2. Objetivos Específicos

- Discutir o plano amostral com o Comitê.
- Adquirir materiais de consumo e equipamentos que serão utilizados para a coleta das amostras de águas subterrâneas;
- Realizar reuniões de sensibilização com a comunidade de Brumadinho e moradores dos outros locais atingidos para divulgação e esclarecimentos sobre as coletas que serão realizadas;
- Organizar e treinar as equipes de coleta de acordo com os procedimentos operacionais padrão (POP) que serão elaborados;
- Contratar auditores da Rede Metrológica de Minas Gerais para acompanhar todas as etapas do processo da coleta;
- Preparar todo o material necessário para a coleta (limpeza e identificação de frascos, preparo de soluções, calibração de equipamentos etc.);
- Coletar as amostras de água subterrânea para os parâmetros descritos anteriormente e realizar a análise de parâmetros físico-químicos em campo, de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC;
- Transportar e acondicionar as amostras em local determinado pelo Comitê;
- Elaborar e entregar relatórios técnicos detalhando todas as atividades realizadas.

3. METODOLOGIA

O projeto foi dividido em 7 etapas que serão descritas brevemente. Materiais complementares à metodologia serão apresentados na forma de Anexos.



Etapa 1 – Aquisição dos materiais permanentes e consumíveis que serão utilizados nas coletas, contratação de auditores e motoristas e aluguel de carros.

Todos os materiais serão adquiridos pela coordenadora do subprojeto por intermédio da FUNDEP. As especificações dos materiais serão encaminhadas, o processo de compra será acompanhado e os materiais adquiridos serão conferidos de acordo com as especificações da compra. O aluguel de carros e a contratação de motoristas e auditores da Rede Metrológica de Minas Gerais também será realizada pela FUNDEP, sob a supervisão da coordenadora da proposta.

Etapa 2 – Reuniões abertas de sensibilização com a população das regiões onde serão realizadas as coletas.

Após o rompimento da barragem, muitos grupos de pesquisa de diversas áreas iniciaram estudos na área atingida que envolveram contato com a população local, principalmente para a coleta de informações. É compreensível que a população atingida esteja muito sensibilizada com as perdas humanas e materiais ocorridas, além dos inúmeros outros reflexos na sua rotina. A mídia tem veiculado informações de aumento de casos de depressão e suicídio na região. Desta forma, o contato necessário para a coleta das amostras precisa ser planejado para que cause o menor transtorno possível para a população, como um aviso prévio de que a coleta acontecerá e os objetivos que se pretende com a ação. Assim, serão realizadas pelo menos duas reuniões em diferentes locais para apresentação do projeto de coleta e para esclarecimentos sobre os procedimentos que serão adotados. Os detalhes referentes a essas reuniões serão definidos em conjunto com o CTC. Essas reuniões são de grande importância para que a população se sinta como parte integrante e essencial do processo de coleta, permitindo quando necessário, a entrada em suas residências, estabelecendo relação de confiança e parceria com a equipe responsável pela coleta.

Etapa 3 – Treinamento das equipes de coleta e de preparo de material

A coordenadora e os pesquisadores da equipe elaborarão os procedimentos operacionais padrão (POP) para a preparação de frascos, medidas em campo e coleta, preservação, transporte e entrega das amostras, a partir do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011) e realizarão o treinamento das equipes que atuarão nas coletas e no preparo do material e recebimento das amostras.

Para conseguir coletar as 144 amostras no período estabelecido pelo edital (máximo de 30 dias) será necessário montar 2 equipes de coleta que se revezarão nas missões. Para as missões iniciais essas equipes serão formadas por 1 pesquisador e por um técnico graduado. Caso seja necessário, algumas missões poderão ser realizadas com dois técnicos graduados. A equipe de preparo será formada por 1 pesquisador, 1 estudante de doutorado e 2 alunos de iniciação científica.



Etapa 4 – Preparação do material para coleta

Antes da coleta todos os frascos passarão por procedimentos de limpeza e quando necessário serão adicionados aos frascos as soluções para preservação, de acordo com o estabelecido pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA. Esses procedimentos estão descritos no **Anexo A**. Após a limpeza os frascos serão devidamente etiquetados com o código de barra referente à cada ponto de coleta o qual será obtido pelo sistema GS1-128. Alguns frascos extras serão incluídos para o caso de eventuais imprevistos durante a amostragem.

Além dos frascos, baldes, cordas e outros utensílios utilizados durante a coleta serão descontaminados e embalados.

As soluções para preservação das amostras serão preparadas, transferidas para os frascos e devidamente identificadas com nome, concentração, data e nome do responsável pelo preparo. Essas soluções estão listadas no **Anexo B**.

O funcionamento da sonda multiparamétrica será checado e a sonda será calibrada conforme instruções do fabricante.

As fichas de campo (proposta no **Anexo C**) serão preparadas no tablet (solicitado no projeto) já com informações iniciais (localização georreferenciada constante no plano amostral).

Os termos de consentimento (proposta no **Anexo D**) serão impressos e organizados na pasta de coleta juntamente com o *checklist* contendo equipamentos e materiais necessários para o trabalho de campo (tablet, sonda, baldes, cordas, caixas térmicas, gelo, frascos, reagentes, pipetas, ponteiras, fichas de campo, termos de consentimento, etc.). Antes do início de cada missão a equipe de coleta deve fazer a conferência dos itens juntamente com uma pessoa da equipe de preparo. Após conferência o *checklist* deve ser datado e assinado por um membro de cada equipe.

Os modelos propostos para a ficha de campo e o termo de consentimento serão discutidos com o CTC.

Etapa 5 – Coleta das amostras e análises de campo

Cada equipe de coleta contará com 2 pessoas que realizarão os registros, coleta e medidas em campo (preferencialmente um pesquisador e um técnico graduado ou estudante de pós-graduação) e um motorista que será contratado para essa função. Além disso, um auditor contratado acompanhará todo o processo de coleta e análise em campo.

Todas as coletadas serão feitas de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC na Chamada 10, Anexo III (144 pontos). A coleta e preservação seguirão os protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de metais e metalóides (totais e dissolvidos), microrganismos termotolerantes e *Escherichia coli*. Apesar da norma CONAMA 396 tratar apenas do teor total de metais e metalóides, optou-se por inserir também a coleta para determinação de metais e metalóides dissolvidos. Isso porque há relatos de águas de



abastecimento com alto teor de sólidos suspensos, em propriedades rurais da região afetada. Desta forma, no material de coleta foram incluídos seringas, filtros de 0,45 um e mais frascos de coleta. A equipe será instruída a realizar a coletas para metais dissolvidos, sempre que a água apresentar aspecto turvo. Vale salientar que essa inclusão não resulta em grande oneração da proposta, sendo que os materiais necessários para essa coleta não chegam a 1% do valor total da proposta.

Para as amostras de água para determinação de metais e metalóides totais e dissolvidos serão coletadas também amostras testemunho ou amostras contra-prova. A validade dessas amostras é de 6 meses para todos os metais, com exceção de Hg para o qual a validade é de 28 dias. Não serão coletadas amostras contra-prova para a análise microbiológica, pois a validade da amostra é de apenas 24 horas.

Em cada ponto de coleta, a equipe se identificará aos moradores/responsáveis pelo local e fará a apresentação breve dos objetivos da coleta. Os responsáveis devem assinar o termo de consentimento antes da coleta.

Inicialmente, usando a sonda multiparamétrica serão determinados os valores de pH, oxigênio dissolvido, potencial redox, condutividade, temperatura, turbidez, cloro residual total e livre e sólidos totais dissolvidos. Após a medição, os valores serão registrados na ficha de campo utilizando o tablet. Em seguida serão coletadas separadamente as amostras para análise de E. coli e microrganismos termotolerantes (frascos plásticos autoclavados de 125 mL com preservantes), para determinação do teor total de metais e metalóides (frascos plásticos de 125 mL descontaminados) e, se a amostra apresentar turbidez, será filtrada e coletada para a determinação do teor de metais e metalóides dissolvidos (frascos de 125 mL descontaminados). As amostras coletadas serão mantidas refrigeradas entre 2°C e 8°C em caixas térmicas. O detalhamento dos procedimentos de coleta é descrito no **Anexo E**. As amostras serão georeferenciadas de acordo com as normas e padrões preconizados pela INDE e também serão identificadas por código de barras GS1-128, sendo cadastradas com informações relativas à amostra, sua coleta, responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

Para se estabelecer um sistema de qualidade da amostragem, alguns procedimentos que consigam detectar interferências que possam ocorrer no processo de amostragem serão adotados. Esses procedimentos envolvem o acompanhamento do processo de amostragem por brancos (brancos de equipamento, de frascaria, de campo e de viagem e do sistema de filtração), monitoramento das temperaturas de transporte e armazenamento, duplicata de campo e cálculo da incerteza da amostragem. Esses procedimentos são baseados no Guia da ANA e são detalhados no **Anexo F**.

O local de coleta será fotografado para registro e, se necessário, observações adicionais serão reportadas na ficha de campo. Para o registro fotográfico será instalado no tablet um aplicativo que inclui nas fotos as coordenadas geográficas de onde a foto foi registrada.



Considerando o deslocamento necessário para chegar a cada ponto de coleta e o tempo de 40 a 50 min para coleta, medidas de campo e registros necessários de cada amostra, estima-se que será possível coletar em média de 6 a 7 amostras/dia. Os pontos mais distantes encontram-se a cerca de 200 km de Belo Horizonte. As missões para os pontos mais distantes devem ser de 2 dias e as outras serão missões de 1 dia. Considerando os 144 pontos, estima-se que serão necessários 22 dias de coleta, distribuídos em 14 missões de 1 dia e 4 missões de 2 dias. Vale ressaltar entretanto, que no plano amostral que consta no Anexo III retificado, existem alguns pontos com mesmas coordenadas geográficas e talvez o número de pontos seja menor. Caso a proposta seja aprovada, essa questão será esclarecida com o CTC.

Caso o morador esteja ausente, o comparecimento ao domicílio será comprovado por imagem fotográfica, registrado em relatório e uma nova visita será realizada.

Etapa 6 – Recebimento e conferência das amostras

Após cada missão de coleta, as amostras serão levadas para armazenamento nas geladeiras e freezers (para análise de metais e metalóides). Essa etapa será acompanhada pela coordenadora e/ou pesquisadores e membro(s) do CTC. As análises para microrganismos termotolerantes e *E. coli* tem que ser realizadas no máximo 24 h após a coleta das amostras e a melhor estratégia deverá ser discutida com o CTC.

A equipe de preparo receberá e fará a conferência do material utilizado (baldes, sonda, reagentes, etc) e organizará tudo para a próxima missão de coleta.

Etapa 7 – Elaboração dos relatórios

Serão elaborados 3 relatórios com as todas as atividades realizadas no projeto. O primeiro constará de informações sobre as 4 primeiras etapas do projeto e os dois últimos conterão informações sobre as coletas. Além disso, um outro relatório será produzido com as informações constantes nas fichas de campo para cada amostra coletada, contendo os resultados das análises realizadas em campo.

4. PRODUTOS

Ao final da execução da presente proposta os seguintes produtos serão entregues:

- amostras de água subterrânea georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba, coletadas separadamente para análises de *E. coli* e microrganismos termotolerantes, para determinação de metais e metalóides totais e, sempre que possível, para determinação de metais e metalóides dissolvidos.
- Três relatórios de todas as atividades envolvidas nas coletas das amostras.

- Relatório com informações e fotos de todas as amostras coletadas, além dos resultados e interpretação das análises de campo.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O projeto será executado em 2 meses, conforme cronograma abaixo.

Atividades	1° mês				2° mês			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Aquisição de materiais permanentes e consumíveis, aluguel de veículos, contratação de motoristas e auditores	X	X	X					
Elaboração de protocolos	X	X						
Reuniões de sensibilização			X	X				
Treinamento das equipes			X					
Preparo dos materiais para coleta			X	X	X	X	X	X
Coletas de amostras e medidas em campo				X	X	X	X	X
Entrega das amostras coletadas				X	X	X	X	X
Elaboração de relatórios				X		X		X

6. EQUIPE

Para execução da proposta, a equipe será formada por 4 pesquisadores, 2 técnicos graduados, 1 técnico de nível médio, 1 aluno de doutorado e 2 alunos de iniciação científica. O técnico de nível médio foi incluído na equipe, pois se tem um profissional com grande experiência em coletas de amostras e trabalhos de campo e que possui essa nível de formação. Ele é funcionário do CDTN e foi liberado para trabalhar 20 horas/semana no projeto. Em cada missão, a equipe de coleta será formada por um pesquisador e um técnico graduado ou nível médio. Devido ao curto tempo disponível para coleta, as missões ocorrerão em todos os dias úteis da semana (segunda a sexta e, se necessário, sábado) e por isso, os membros da equipe se revezarão para as coletas.

Nome	Nível	Atividades	CHS
Profa. Clésia Cristina Nascentes http://lattes.cnpq.br/0354323372008275 Departamento de Química - UFMG	Pesquisadora (Coordenadora)	Coordenar compras, contratação de serviços de terceiros, treinamento da equipe, elaboração de protocolos, reuniões de sensibilização com a população, coordenação e participação das coletas, elaboração de relatórios (Etapas 1 a 3 e 5 a 7)	7



Dra. Helena Eugênia Leonhardt Palmieri http://lattes.cnpq.br/4243948680797739 Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - DCTN	Pesquisadora	Treinamento de equipe, reuniões de sensibilização com a população, participação das coletas, elaboração de relatórios (Etapas 2, 3 e 5 a 7)	8
Prof. Ricardo Mathias Orlando http://lattes.cnpq.br/8138054200128314 Departamento de Química - UFMG	Pesquisador	Participação nas coletas, elaboração de relatórios (Etapas 5, 6 e 7)	8
Profa. Elionai Cassiana de Lima Gomes http://lattes.cnpq.br/2765845361461091 Departamento de Química - UFMG	Pesquisadora	Coordenação da equipe de preparo de material para coleta (Etapa 4)	4
Técnico graduado (à definir)	Técnico graduado	Participação nas coletas (Etapa 5)	40
Técnico graduado (à definir)	Técnico graduado	Participação nas coletas (Etapa 5)	20
Dovenir Francisco * Técnico CDTN	Técnico de nível médio	Participação nas coletas (Etapa 5)	20
Aluno de doutorado (à definir)		Organização de todo o material necessário para as coletas e conferência do material com equipe de coleta antes e depois das missões (Etapas 4 e 6)	20
Alunos de graduação (2) (à definir)	Bolsistas estudante de graduação	Limpeza de frascos, lavagem de materiais, preparo de soluções, calibração de equipamentos, etiquetagem de frascos (Etapas 4 e 6)	20

7. ORÇAMENTOS

Tabela 1 - Materiais de consumo necessários para execução da proposta

Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor total	Uso
Frascos de polietileno com tampa de rosca (125 mL)	400	5,30	2.120,00	Coleta de amostras de água para metais e metalóides (totais)
Frascos de polietileno com tampa de rosca (50 mL)	400	3,20	1.280,00	Coleta de amostras de água para metais e metalóides (dissolvidos)
Frascos de polipropileno (autoclavável) com	200	9,90	1.980,00	Coleta de amostras de água para E. coli e coliformes



tampa de rosca (125 mL)				termotolerantes
Frascos de vidro com tampa de rosca de 200 mL)	10	17,25	172,50	Armazenamento de reagentes utilizados para preservação das amostras em campo
Seringas de 60 mL	400	2,82	1.128,00	Filtração em campo de amostras de água turvas
Filtros de 0,45 um PES, 33 mm (Caixa com 100)	5	600,00	3.000,00	Filtração em campo de amostras de água turvas
Soluções para calibração da sonda multiparamétrica (cotação anexo)	Diversos		5.247,83	Calibração da sonda multiparamétrica para as medidas de campo
EPI's (luvas, máscaras, óculos, aventais, botas, etc)	Diversos		2.500,00	Equipamentos de proteção individual para trabalhos no laboratório e em campo
EDTA sal dissódico (500 g)	1	90,00	90,00	Preservante para amostras
HNO3 65% m/m (1 L)	8	140,00	1.120,00	Preservante para amostras
Tiosulfato de sódio 500 g	1	75,00	75,00	Preservante para amostras
Detergente Alcalino Extran (5 L)	1	116,00	116,00	Lavagem de materiais para a coleta
Hipoclorito de sódio 10%	2 L	35,00	70,00	Desinfecção dos locais de coleta
Vidrarias (béqueres, balões volumétricos, provetas, etc)			3.000,00	Preparo de soluções para as calibração de equipamentos e preservação de amostras
Ponteiras para micropipetas (volumes variados)			200,00	Manipulação de soluções
Béqueres de polipropileno de 600 mL	15	8,50	127,50	Análise de parâmetros físico-químicos em campo
Papel Alumínio (rolos 30 m)	5	12,00	60,00	Preparo dos frascos de coleta
Material de escritório (variados)			1.500,00	Elaboração de termos, etiquetas, relatórios, etc.
Corda de polipropileno branca 8 mm x 50 m	4	35,00	140,00	Coleta de amostras em poços artesianos sem bomba
Total			23.926,83	



Tabela 2. Orçamento de materiais permanentes necessários para execução da proposta

Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor total	Uso
Sonda multiparamétrica* (cotação anexo)	1	61.256,79	61.256,79	Determinação de parâmetros físico-químicos nas amostras de água
Autoclave 21 L	1	4957,10	4.957,10	Esterelizar frascos para coleta de amostras para análise microbiológica
Tablet**	2	1.300,00	2.600,00	Elaboração das fichas de campo, registro fotográfico e georeferenciamento das amostras durante as coletas.
Notebook**	1	2.850,00	2.850,00	Elaboração de protocolos, fichas, termos, relatórios, etc.
Impressora Zebra**	1	2.000,00	2.000,00	Impressão das etiquetas com código de barras GS1-128
Impressora Multifuncional Laser**	1	899,00	899,00	Impressão de protocolos, memorandos, checklists, relatórios, etc.
Caixa Térmica EasyCooler com Termômetro 26 Litros – EasyPath*	4	399,00	1.596,00	Transporte das amostras em temperatura controlada.
Balde em aço inox AISI 304 (5L)*	12	435,00	5.220,00	Coleta de amostras em poços artesianos sem bomba
Micropipetas de volumes variados**	4	900	3.600,00	Preparo de soluções
Dispensador de volumes para frascos de ácido concentrado (1 a 10,0 mL)**	1	2.257,60	2.257,60	Preparo de soluções ácidas
Balança analítica 0,0001 g **	1	6.502,00	6.502,00	Pesagem de reagentes para preparo de soluções
Total			93.738,49	

*Materiais que poderão ser utilizados para outras coletas de água e sedimentos

** A coordenadora pretende submeter propostas para outras chamadas do Projeto Brumadinho e esses equipamentos poderão ser utilizados na execução das outras propostas, caso sejam aprovadas.



Tabela 3. Orçamento referente à diárias, aluguel de carro e serviços de terceiros necessários para a coleta

Descrição	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Aluguel de carro	25	diária	180,00	4.500,00
Combustível	750	L	4,80	3.600,00
Motorista	25	diária	80	2.000,00
Auditoria*				29.500,00
Hospedagem	30	diária	200	6.000,00
Alimentação	88	diária	50	4.400,00
Total				50.000,00

*Contrato para a auditoria de todas as missões de coleta, conforme orçamento anexo

Tabela 4. Orçamento referente aos recursos humanos necessários para execução da proposta

Descrição	CHS	Meses	Valor Mensal (R\$)	Valor total (R\$)
Professor Pesquisador (Profa. Clésia)	7	2	8.201,75	16.403,50
Extensionista doutor (Dra. Helena)	8	2	9.373,43	18.746,86
Professor Pesquisador (Prof. Ricardo)	8	2	9.373,43	18.746,86
Professor Pesquisador (Profa. Elionai)	4	2	4.686,72	9.373,43
Técnico graduado	40	2	7.400,08	14.800,16
Técnico graduado	20	2	3.700,04	7.400,08
Bolsista Estudante de Doutorado	20	2	3.157,37	6.314,74
Bolsista Estudante de Graduação 1	20	2	1.458,71	2.917,42
Bolsista Estudante de Graduação 2	20	2	1.458,71	2.917,42
Técnico de nível médio	20	2	2.000,00	4.000,00
Total				101.620,47



Tabela 5 – Orçamento consolidado do projeto considerando as taxas administrativas da UFMG, unidade, Departamento e FUNDEP.

Descrição	Valor (R\$)
Material de consumo	23.926,83
Material permanente	93.738,49
Despesas com deslocamento e auditoria	50.000,00
Bolsas/recursos humanos	101.620,47
Sub-total	269.285,79
Custos Operacionais (FUNDEP) (10%)	26.928,58
Taxa UFMG (2%)	5.385,72
Taxa Unidade – ICEX (2%)	5.385,72
Taxa Departamento de Química (8%)	21.542,86
Total	328.528,67

REFERÊNCIAS

COSTA, Raphael de Vicq Ferreira da. Mapeamento geoquímico e estabelecimento de valores de referência (background) de sedimentos fluviais do Quadrilátero Ferrífero. 2015. 185 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

Ferreira, H.; Praca Leite, M. G., 2015, A Life Cycle Assessment study of iron ore mining, Journal of Cleaner Production, 108, 1081-1091.

http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/DESASTRE_BARRAGEM_B1/informativos_qualidade_agua/Informativo_4_IGAM_COPASA_CPRM_Revisado.pdf

http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/DESASTRE_BARRAGEM_B1/informativos_qualidade_agua/Informativo_4_IGAM_COPASA_CPRM_Revisado.pdf

<http://www.fnucut.org.br/crime-em-brumadinho-analises-da-agua-do-rio-paraopeba-ficam-prontas-ate-quarta-feira-30-1/> <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cidades/análises-do-rio-paraopeba-constatam-alta-turbidez-e-metais-pesados-na-água-1.690865>

Informativo IGAM outubro 2019: <http://200.198.57.118:8080/jspui/handle/123456789/3198>

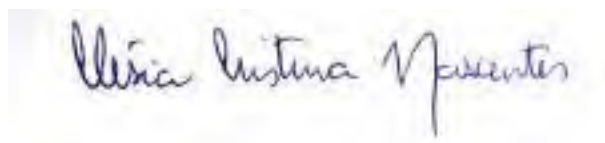
Informativo IGAM dezembro 2019: <http://200.198.57.118:8080/jspui/handle/123456789/3212>

Agencia Nacional de Águas, 2011, Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, Brasília, DF. 325 p.



EPA. Environmental Protection Authority, AUSTRALIA, 2007, EPA Guideline: Regulatory monitoring and testing water and wastewater sampling. South Australia: [s.n.],.

U. S. Environmental Protection Agency (USEPA), 2005, Field Sampling Manual. New Jersey: Department of Environmental Protection, 574 p.



Profa. Clésia Cristina Nascentes

Departamento de Química - UFMG

Proponente



ANEXOS



ANEXO A - PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA DOS FRASCOS UTILIZADOS PARA COLETA

Esses protocolos foram copiados do “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” da ANA e adaptados.

Coleta para determinação de metais e metalóides

1. Imergir os frascos e suas tampas em solução de ácido nítrico 10%, mantendo-os assim por no mínimo 48 horas;
2. Retirá-los da solução, escoando-os bem;
3. Enxaguá-los com água destilada ou deionizada;
4. Deixá-los secar com a boca para baixo sobre papel filtro absorvente;
5. Tampar e identificar o lote, que ficará aguardando o resultado do ensaio do branco de lavagem (Branco de Frascaria);
6. Armazenar em local específico apropriado (livre de poeira);
7. Após o resultado satisfatório do ensaio de branco de frascaria, identificar cada frasco com a etiqueta adequada.

Coleta para análise microbiológica

1. Lavar os frascos e tampas, interna e externamente, com uma solução de detergente alcalino 0,1% ou equivalente, com o auxílio de um gaspilhão;
2. Enxaguar os frascos cerca de dez vezes em água corrente e uma vez final com água destilada ou deionizada, enchendo e esvaziando totalmente os frascos;
3. Acondicionar as tampas e os frascos em posição vertical e com o bocal voltado para baixo para retirar o excesso de água.

Após a lavagem é necessária a adição de preservantes e a esterilização dos frascos para garantir que estejam livres de contaminação microbiológica.

Adição de Preservantes: Os frascos para a coleta de amostras destinadas a análises microbiológicas de águas cloradas devem conter um agente neutralizador de cloro residual (tiosulfato de sódio) e um agente quelante (EDTA), em quantidades adequadas para neutralizar cloro e quelar metais pesados que possam estar presentes nessas amostras.

Para coleta de água tratada, a concentração de tiosulfato de sódio pode ser de 0,1 mL de uma solução 3% para 120 mL de amostra irão neutralizar até 5 mg/L de cloro residual. Um agente quelante deve ser adicionado, caso a amostra possa conter metais pesados (cobre, níquel, zinco etc) em concentrações superiores a 0,1 mg/L. Nessa situação provável, adicionar 0,3 mL de uma solução 15% de EDTA para cada 120 mL de amostra. Essas soluções devem ser adicionadas aos frascos de coleta antes da esterilização.

Após a adição dos agentes quelantes e neutralizadores de cloro livre, o frasco é fechado e a tampa e o gargalo recobertos com papel alumínio, de modo que fiquem protegidos da contaminação pelo manuseio, durante todo o processo de coleta. É importante que a tampa esteja ligeiramente frouxa para evitar a ruptura do frasco e para facilitar a circulação de vapor e eliminar o ar do seu interior no processo de esterilização. Após o processo de esterilização, rosquear completamente a tampa do frasco e fixar o papel alumínio com elástico.



Procedimento de esterilização para frascos de polipropileno autoclaváveis: _Autoclavar a 121°C e 0,1 MPa (1 atm), durante 15 a 30 minutos. Deve ser realizado teste de esterilidade dos frascos e teste de neutralização do cloro residual livre, após a esterilização.



ANEXO B – SOLUÇÕES UTILIZADAS PARA PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

Esses protocolos foram copiados do “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” da ANA e adaptados.

Para análise de metais e metalóides totais

Solução de Ácido Nítrico (HNO₃) 1+1 (50%)

- Em balão volumétrico de 1 L, adicionar aproximadamente 400mL de água destilada;
- Acrescentar, vagarosamente, 500 mL do ácido nítrico concentrado;
- Completar o volume para 1 L com água deionizada.

Para análise microbiológica

Solução de EDTA (C₁₀H₁₆N₂O₈) 15%

- Em balão volumétrico de 1 L, dissolver 150g de EDTA em água destilada;
- Completar o volume para 1 L com água destilada.

Solução de Tiosulfato de Sódio (Na₂S₂O₃) 3%

- Em balão volumétrico de 1 L dissolver 30 g de tiosulfato de sódio em 100mL de água destilada;
- Completar o volume para 1 L com água destilada.



ANEXO C – PROPOSTA DE FICHA DE COLETA

PROJETO BRUMADINHO-UFMG – Coleta de água subterrânea		
Identificação da Equipe		
Nomes:		
Auditor		
Dados referentes à amostra		
Identificação da amostra:	Data da coleta:	Hora da coleta:
Local de amostragem:		
Longit:	Latit:	Coordenadas UTM:
Tempo: () chuva nas últimas 24 h () chuva no momento da coleta () céu claro () nublado		
Entorno: () mata ciliar () área habitada () pastagem () animais perto () fossa séptica		
Aspecto: () límpida () turva () outro:		Odor: () característico () outro:
Ponto de coleta: () reservatório () poço com bomba () poço sem bomba () outro:		
Alguma ocorrência durante a coleta: () Não () Sim Descrever:		
Análises de Campo		
Equipamento:		
Parâmetro	Unidade	Valor
pH	-	
Temperatura	°C	
Condutividade	mS cm ⁻¹	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	
Eh	mV	
Sólidos totais dissolvidos	g/L	
Sólidos totais suspensos	mg/L	
Turbidez	NTU	
Cloro residual	mg/L	
Fotos do local de coleta		
Procedimentos utilizados		
POP001 – Coleta de água subterrânea para análise de E. coli e microrganismos termotolerantes ()		
POP002 – Coleta de água subterrânea para determinação de metais e metaloides totais ()		
POP003 – Coleta de água subterrânea para determinação de metais e metaloides dissolvidos ()		
OBS:		
Assinatura Coletor:	Assinatura Auditor	



ANEXO D – PROPOSTA DE TERMO DE CONSENTIMENTO



PROJETO BRUMADINHO-UFMG

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA AUTORIZAÇÃO DE COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA O PROJETO BRUMADINHO-UFMG

Caro senhor(a),

_____ (NOME COMPLETO) gostaríamos de obter o seu consentimento para realizar coleta de água subterrânea em sua residência, para fins de avaliação da concentração de metais, metaloides, microrganismos termotolerantes e Escherichia coli.

A sua autorização é voluntária e servirá para registrar a permissão de acesso ao ponto onde o(a) senhor(a) obtém água subterrânea para consumo humano, irrigação e/ou dessedentação animal.

O objetivo dessas coletas é de trazer mais informações sobre a qualidade da água subterrânea utilizada pela população nas proximidades do rio Paraopeba após o rompimento da barragem de Brumadinho.

Caso desista do consentimento, tem o direito e a liberdade de retirá-lo seu consentimento em qualquer momento, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(A) senhor(a) não terá nenhuma despesa/custo e também não receberá nenhuma vantagem financeira. Os resultados das amostras coletadas serão analisados e divulgados pelo Comitê Técnico-Científico da Universidade Federal de Minas Gerais (CTC-UFMG), mas a sua identidade não será mencionada a qualquer tempo, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, poderá entrar em contato com xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

Esse termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma delas será arquivada pelo CTC-UFMG e a outra fornecida ao senhor(a) com a devida identificação e assinatura do responsável pela coleta.

_____, ____ de _____ de 2020.

Responsável pela coleta



Consentimento Pós-informação

Eu, _____, portador(a) do RG nº _____, confirmo que recebi explicação dos objetivos desta AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, bem como, da forma de participação. Confirmo também que recebi uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Fui informado(a) dos objetivos, métodos e benefícios da coleta de água subterrânea utilizada para consumo humano, irrigação e/ou dessedentação animal, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar. Portanto, eu concordo em dar meu consentimento para as coletas de água subterrânea, em minha residência, pelo Comitê Técnico-Científico da Universidade Federal de Minas Gerais (CTC-UFMG) como voluntário.

_____ Data: ____/____/____
Assinatura do proprietário ou responsável legal pelo imóvel

Assinatura do responsável pela coleta

Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato:

XX
XX



ANEXO E – DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA

Esses protocolos foram copiados do “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” da ANA e adaptados.

Procedimentos de coleta em reservatório domiciliar

A coleta de amostra pode ser realizada na torneira de saída de água do reservatório, na saída do registro de controle ou diretamente do reservatório com auxílio de balde de aço inox e cordas estéreis.

Poços Freáticos e Profundos Equipados com Bomba

A água do poço deve ser bombeada por tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação. A coleta deve ser realizada em uma torneira próxima da saída do poço ou na entrada do reservatório. Se necessário, a torneira pode ser desinfetada com aplicação de uma solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L. Neste caso, o excesso de hipoclorito de sódio deve ser removido antes da coleta. Realizar a determinação de cloro residual livre se o poço for clorado.

Poços Freáticos Sem Bomba

A coleta deve ser realizada com auxílio de balde de aço inox e corda estéril. O conjunto balde e corda só deve ser desembalado no momento da coleta, para evitar contaminação. Utilizar um conjunto para cada ponto de amostragem, para evitar a contaminação cruzada de um ponto de coleta para outro e, conseqüentemente, da própria amostra. Descer o balde até que afunde na água evitando-se o contato com as paredes do poço e da corda com a água. Após enchimento, retirá-lo com os mesmos cuidados. Para coleta de amostras em veículo transportador de água, pode ser adotado esse mesmo procedimento.

Procedimentos gerais

- Parte da amostra será coletada diretamente em béqueres de polietileno de 500 mL (no caso de torneiras) ou transferida para os béqueres para a determinação do pH, temperatura, OD, condutividade, Eh, turbidez, cloro residual total e livre e sólidos totais suspensos usando a sonda multiparamétrica. Registrar os valores medidos na ficha de campo.

- Para as análises microbiológicas, remover a tampa do frasco juntamente com o papel alumínio protetor, mantendo-a a uma distância de aproximadamente 10 centímetros, para evitar contaminação. Encher o frasco com a amostra até aproximadamente $\frac{3}{4}$ (três quartos) do seu volume, para possibilitar sua homogeneização. Fechar imediatamente o frasco, fixando o papel alumínio protetor em volta da tampa. O frasco para análises microbiológicas não deve ser ambientado. Armazenar a amostra em caixa térmica com gelo e mantê-la refrigerada entre 2°C e 8°C.

- Para a determinação de metais e metalóides totais, ambientar o frasco com um pouco da água coletada e descartar. Encher o frasco com a amostra até aproximadamente $\frac{3}{4}$ do seu volume, acrescentar HNO₃ 50% v/v para acidificar a amostra até pH= 2,0. Fechar bem o frasco e



homogeneizar. Armazenar a amostra em caixa térmica com gelo e mantê-la refrigerada entre 2°C e 8°C.

- Se a água estiver turva, realizar a filtração em filtro de 0,45 um. Encher as seringas de 100 mL com a amostra de água turva, encaixar a unidade filtrante com o filtro de 0,45 um e filtrar diretamente para o frasco previamente limpo e descontaminado. Fechar bem o frasco e armazená-lo em caixa térmica com gelo e mantê-lo refrigerado entre 2°C e 8°C.



ANEXO F – CONTROLES DE QUALIDADE NO PROCESSO DE AMOSTRAGEM

Esses protocolos foram copiados do “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” da ANA e adaptados.

Os principais controles de qualidade adotados durante a amostragem são descritos a seguir. Vale ressaltar que esses controles devem ser discutidos em conjunto com a equipe que realizará as análises, pois a avaliação da maior parte deles depende dos resultados analíticos que serão obtidos na etapa subsequente à coleta.

1. Brancos

São controles realizados para avaliar a presença de contaminação em partes específicas dos procedimentos de coleta. Normalmente é usada água deionizada, com comprovada isenção dos compostos que serão avaliados. Nesse tipo de controle, a presença de resultados positivos para um analito específico pode indicar que ocorreu contaminação similar nas demais amostras.

1.1 Branco de Campo e de Viagem

O branco de campo é usado para a verificação de contaminações ambientais que podem ser adicionadas às amostras durante os procedimentos de coleta. O branco de viagem verifica a ocorrência de contaminação durante o transporte (laboratório – campo – laboratório).

São preparados no laboratório três frascos de branco (A, B, e C) com água deionizada. O frasco A é encaminhado imediatamente para análise e os demais vão a campo. No ponto de coleta, o frasco B permanece na caixa de transporte, enquanto o frasco C é retirado, aberto e exposto ao ambiente durante todo o procedimento de coleta. Ao final, o frasco C é fechado, armazenado na caixa de transporte juntamente com as demais amostras coletadas e o frasco B, sendo todos submetidos ao processo analítico requerido. Será realizado um controle (três frascos) para cada viagem realizada. Os resultados de cada controle são obtidos conforme descrito a seguir:

$$(B - A) = \text{Branco de viagem}$$

$$(C - B - A) = \text{Branco de Campo}$$

1.2 Branco de Equipamentos

Os procedimentos de branco de equipamento podem ser usados tanto para avaliar a eficiência da lavagem dos equipamentos de coleta em laboratório como em campo (“rinsagem”). No caso da realização em campo, serve para verificar a eficiência da lavagem realizada nos equipamentos entre os pontos de coleta, minimizando a possibilidade de contaminação cruzada.

Para sua realização, utiliza-se água deionizada, que ao fim do processo de lavagem é usada como última água de enxágue do equipamento, devendo ser coletada e analisada para o(s) parâmetro(s) de interesse. As amostras (brancos de equipamento) devem apresentar resultados abaixo do limite de quantificação do método.

1.3 Branco de Frascaria

É usado para verificar a possibilidade da contaminação da amostra pelos frascos de coleta. Podem ser usados para verificar a presença de contaminação de frascos descartáveis ou para avaliar a eficiência da lavagem de frascos reutilizáveis.



Após limpeza dos frascos, a última água de enxague é encaminhados ao(s) laboratório(s), para realização dos ensaios de interesse, devendo apresentar resultados abaixo do limite de quantificação do método analítico. Normalmente se faz de um ou dois frascos por lote que está sendo lavado.

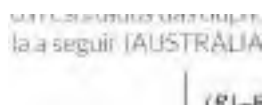
1.4 Branco de Sistema de Filtração

Para análise de metais dissolvidos deve-se averiguar se a unidade filtrante, a ser empregada na filtração das amostras em campo, está isenta dos analitos de interesse.

Para isso, retira-se uma quantidade representativa de filtros do lote (aproximadamente 1% a 4% do total), que são pré-condicionados pela filtração de 50mL de água deionizada, volume esse desprezado. Em seguida, filtra-se 100 mL de água deionizada, que deve ser coletada, preservada e encaminhada ao laboratório para análise dos analitos de interesse. O lote será aprovado se os resultados estiverem abaixo do limite de quantificação.

2. Duplicata de Campo

É usada para medir a precisão e repetitividade dos procedimentos de coleta, através da comparação dos resultados da análise de duas amostras coletadas de um mesmo local, que são encaminhadas ao laboratório como amostras “cegas” (USEPA, 2005). São retiradas duas amostras ao mesmo tempo de um local (R1 e R2), as quais são encaminhadas ao laboratório e analisadas. A variação entre os resultados das duplicatas (RPD) é calculada de acordo com a fórmula a seguir (AUSTRALIA, 2007):



De um modo geral, são consideradas “normais” variações no resultado na ordem de 20% (AUSTRALIA, 2007). Porém é possível – e em alguns casos recomendável – definir outros critérios de avaliação. Esses critérios serão discutidos com o CTC e as equipes que realizarão as análises.

Como esse parâmetro depende da análise das amostras, sua execução será discutida com a equipe responsável pela análise das amostras.

3. Temperatura de Transporte e Armazenamento

As amostras serão transportadas sob refrigeração. Procedimentos de controle de temperatura serão realizados para garantir que o sistema adotado é eficiente, tais como: medida da temperatura de frasco controle (água deionizada ou glicerina) e controle da temperatura da caixa térmica. A temperatura das amostras será avaliada também no momento de chegada ao laboratório pela medida da temperatura do frasco controle e o valor obtido deve ser relacionado à temperatura da água e do ambiente no momento da coleta e ao tempo de armazenamento.

As amostras devem ser analisadas o mais rapidamente possível, quando da sua chegada ao laboratório; entretanto, em determinadas situações, as amostras que possuem prazo de validade mais longo podem ser armazenadas em câmara fria ou geladeira até o momento do ensaio, sendo que a temperatura desses equipamentos deve ser controlada por termômetros calibrados e adequadamente registrados, para fins de rastreabilidade.



4. Cálculo de incerteza

Pretende-se realizar também o cálculo de incerteza da amostragem. Para isso, uma amostra deve ser coletada em triplicata e analisada em duplicata (independentes) para os parâmetros físico-químicos que serão determinados em campo. Os resultados obtidos serão utilizados para calcular a incerteza da amostragem.



TERMO DE ANUÊNCIA

PROJETO BRUMADINHO-UFMG – CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 10/2019 COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Ao Comitê Técnico-Científico
Projeto Brumadinho-UFMG

Prezado Coordenador,

Declaro que estou ciente da participação dos recursos humanos abaixo relacionados na equipe do projeto "Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinação de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli", coordenado pela Prof. Clésia Cristina Nascentes e que será submetido à Chamada Pública Interna Induzida Nº 10/2019 Coleta De Água Subterrânea, Projeto Brumadinho-UFMG.

Declaro, outrossim, que, no caso de aprovação deste projeto e durante a vigência do respectivo, o grupo de recursos humanos participantes do projeto terá todo o apoio institucional necessário para sua realização.

Equipe:

Profa. Clésia Cristina Nascentes (Coordenadora)

Profa. Elionai Cassiana de Lima Gomes

Prof. Ricardo Mathias Orlando

Vigência: 15/02/2020 a 15/04/2020



Nome do Dirigente: Leticia Malta Costa

Cargo ou Função do Dirigente: Decana da Câmara departamental

Local, Data e Assinatura/Carimbo:

Belo Horizonte, 21 de Janeiro de 2020

Belo Horizonte, 21 de janeiro de 2020.

TERMO DE ANUÊNCIA
PROJETO BRUMADINHO-UFMG – CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº
10/2019 COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Ao Comitê Técnico-Científico
Projeto Brumadinho-UFMG

Prezado Coordenador,

Declaro que estou ciente da participação dos recursos humanos do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear -CDTN/CNEN, abaixo relacionados na equipe do projeto **“Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinação de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli”**, coordenado pela Prof. Clésia Cristina Nascentes e que será submetido à Chamada Pública Interna Induzida Nº 10/2019 Coleta De Água Subterrânea, Projeto Brumadinho-UFMG .

Declaro, outrossim, que, no caso de aprovação deste projeto e durante a vigência do respectivo, o grupo de recursos humanos participantes do projeto terá todo o apoio institucional necessário para sua realização.

Equipe do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear -CDTN/CNEN -
(Instituição parceira):

Helena Eugênia Leonhardt Palmieri – Pesquisadora (Vice-Coordenadora)
Dovenir Francisco – Técnico III

Vigência: 15/02/2020 a 15/04/2020.


Luiz Carlos Duarte Ladeira
Diretor



PROJETO - COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA BACIA DO RIO PARAPEBA PARA DETERMINAÇÕES DE METAIS, METALÓIDES, MICRORGANISMOS TERMOTOLERANTES E ESCHERICHIA COLI

Registro

-

Revisão

21/01/2020

Status

Aguardando aprovação

Título

Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Parapeba para determinações de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli

Data de início

15/02/2020

Previsão de término

15/04/2020

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

Programa vinculado

SEM VÍNCULO

Principal Área Temática de Extensão

Meio Ambiente

Área Temática de Extensão Afim

Saúde

Linha de Extensão

Direitos Individuais e Coletivos

Grande Área do Conhecimento

Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave

Águas subterrâneas; coleta de amostras; rio Parapeba; desastre Brumadinho; metais e metalóides; análises microbiológicas

DESCRIÇÃO**Apresentação e justificativa**



PROJETO - COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA BACIA DO RIO PARAPEBA PARA DETERMINAÇÕES DE METAIS, METALÓIDES, MICRORGANISMOS TERMOTOLERANTES E ESCHERICHIA COLI

A captação de água do rio Parapeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto da confluência do Ribeirão Ferro-Carvão com o Rio Parapeba desde o rompimento da barragem. Isso causou o aumento da utilização de água subterrânea para os diversos fins, além da perfuração de novos poços para garantir o abastecimento da população (IGAM).

O programa de monitoramento de águas subterrâneas do Estado de Minas Gerais se encontra em fase de implementação pelo IGAM, e ainda não há dados sobre a qualidade da água dos poços de água subterrânea outorgados pela SEMAD.

Portanto mostra-se não apenas importante como também diligente que seja avaliada a qualidade das águas subterrâneas das propriedades ao longo do rio Parapeba. Essas águas vêm sendo utilizadas, para consumo humano, além da irrigação e dessedentação animal, o que traz dúvidas com relação aos impactos diretos à saúde humana e prejuízos sócio-econômicos relacionados ao comércio de produtos agropecuários produzidos na região. Assim uma avaliação sistemática mostra-se relevante para tranquilizar os consumidores que estão utilizando essa água. É urgente atestar a qualidade da água de consumo para a população e fornecer informações valiosas no caso da necessidade de mitigação de não conformidades. Para isso, faz-se necessário uma coleta planejada e sistemática, a qual é o objetivo principal deste projeto.

O Comitê Técnico-Científico da UFMG que está atuando junto ao Juízo da 6ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte no caso Brumadinho, abriu uma chamada para realizar essa importante coleta. Esse projeto visa atender a essa chamada.

Objetivos gerais

Propor e executar um plano de coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Parapeba para determinação de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli, de acordo com o plano amostral apresentado pelo Comitê Técnico-Científico (CTC).

Objetivos específicos

Discutir o plano amostral com o Comitê.

- Adquirir materiais de consumo e equipamentos que serão utilizados para a coleta das amostras de águas subterrâneas;
- Realizar reuniões de sensibilização com a comunidade de Brumadinho e moradores dos outros locais atingidos para divulgação e esclarecimentos sobre as coletas que serão realizadas;
- Organizar e treinar as equipes de coleta de acordo com os procedimentos operacionais padrão (POP) que serão elaborados;
- Contratar auditores da Rede Metrológica de Minas Gerais para acompanhar todas as etapas do processo da coleta;
- Preparar todo o material necessário para a coleta (limpeza e identificação de frascos, preparo de soluções, calibração de equipamentos etc.);
- Coletar as amostras de água subterrânea para os parâmetros descritos anteriormente e realizar a análise de parâmetros físico-químicos em campo, de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC;
- Transportar e acondicionar as amostras em local determinado pelo Comitê;
- Elaborar e entregar relatórios técnicos detalhando todas as atividades realizadas.

Metodologia

O projeto foi dividido em 7 etapas que serão descritas brevemente.

Etapa 1 Aquisição dos materiais permanentes e consumíveis que serão utilizados nas coletas, contratação de auditores e motoristas e aluguel de carros.

Etapa 2 Reuniões abertas de sensibilização com a população das regiões onde serão realizadas as coletas.

Etapa 3 Treinamento das equipes de coleta e de preparo de material

Etapa 4 Preparação do material para coleta

Antes da coleta todos os frascos passarão por procedimentos de limpeza e quando necessário serão adicionados aos frascos as soluções para preservação, de acordo com o estabelecido pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA.

Etapa 5 Coleta das amostras e análises de campo

Cada equipe de coleta contará com 2 pessoas que realizarão os registros, coleta e medidas em campo (preferencialmente um pesquisador e um técnico graduado ou estudante de pós-graduação) e um motorista que será contratado para essa função. Além disso, um auditor contratado acompanhará todo o processo de coleta e análise em campo.

Todas as coletadas serão feitas de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC na Chamada 10, Anexo III (144 pontos). A coleta e preservação seguirão os protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de metais e metalóides (totais e dissolvidos), microrganismos termotolerantes e Escherichia coli.

Etapa 6 Recebimento e conferência das amostras

Etapa 7 Elaboração dos relatórios

Serão elaborados 3 relatórios com as todas as atividades realizadas no projeto. O primeiro constará de informações sobre as 4 primeiras etapas do projeto e os dois últimos conterão informações sobre as coletas. Além disso, um outro relatório será produzido com as informações constantes nas fichas de campo para cada amostra coletada, contendo os resultados das análises realizadas em campo.

Forma de avaliação da ação de Extensão





PROJETO - COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA BACIA DO RIO PARAPEBA PARA DETERMINAÇÕES DE METAIS, METALÓIDES, MICRORGANISMOS TERMOTOLERANTES E ESCHERICHIA COLI

Ao final do projeto, as amostras coletadas serão analisadas e contribuirão para um melhor entendimento sobre a qualidade da água de abastecimento que atende atualmente à população que vive próximo ao rio Parapeba e foi afetada pelo rompimento da Barragem I da Mina Corrego do Feijão. A avaliação do projeto será feita pelo Comitê Técnico - Científico da UFMG.

Site

<https://www2.ufmg.br/proex/Fomento/Projeto-Brumadinho-UFMG>

Origem do público-alvo

Interno e Externo

Caracterização do público-alvo

Internamente, o projeto atenderá interesses institucionais e externamente, o projeto atenderá a população de Brumadinho e demais localidades da bacia do rio Parapeba que foram atingidas pelo rompimento da Barragem I da Mina Corrego do Feijão.

Captação por edital de fomento

Sim

Articulado com política pública

Sim

ESTUDANTES MEMBROS DA EQUIPE

Plano de atividades

Estudantes de doutorado e de iniciação científica

Serão responsáveis pelo preparo de todo o material que será utilizado na coleta. As principais atividades serão:

- Limpeza, descontaminação e esterelização dos frascos que serão utilizados na coleta.
- Análise de brancos utilizados para controle de limpeza do material
- Preparo das soluções
- Calibração de equipamentos utilizados para medidas em campo
- Identificação e checagem de todo material utilizado na coleta
- Verificação do material de coleta após cada missão
- Elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas no laboratório

Plano de acompanhamento e orientação

Os bolsistas do projeto serão acompanhados e orientados pelo professor responsável pela equipe de preparo. Os estudantes receberão um treinamento e utilizarão protocolos estabelecidos pela Agência Nacional de Águas. Além disso, receberão literatura complementar para compreender com mais detalhes o trabalho que realizarão. Reuniões semanais serão organizadas para discussão com os alunos.

Processo de avaliação

A professora responsável pela equipe de preparo realizará a avaliação dos alunos por meio de observações durante as atividades no laboratório e também pelo relatório que os alunos entregarão ao final do projeto.

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

Infra-estrutura física

As atividades previstas no presente projeto serão realizadas nos laboratórios 157 e 159 do Departamento de Química e também em campo. boa parte da infra-estrutura necessária para a execução da proposta será adquirida com recursos que serão disponibilizados pelo CTC.

Vínculo com Ensino

Sim

Vínculo com Pesquisa

Sim

Público estimado

10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Informações adicionais

Esse projeto será submetido à Chamada 10 do Projeto Brumadinho-UFMG

EQUIPE

Participação	Nome	Telefone	E-mail	Unidade	Departamento/ Curso/Setor	Período
Coordenador	CLESIA CRISTINA NASCENTES		cnascentes@ufmg.br cnascentes@ufmg.br	INSTITUTO DE CIÊNCIA	Departamento de Química	- a -




PROJETO - COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA BACIA DO RIO PARAPEBA PARA DETERMINAÇÕES DE METAIS, METALÓIDES, MICROORGANISMOS TERMOTOLERANTES E ESCHERICHIA COLI

				S EXATAS		
Participante	E L I O N A I CASSIANA DE LIMA GOMES		lili-farmacia@ufmg.br elionai.ufmg@gmail.com	INSTITU TO DE CIÊNCIA S EXATAS	Departamento de Química	15/02/2020 a 15/04/2020
Participante	HELENA EUGÊNIA L. PALMIERI	(31) 3069- 3181	help@cdtn.br	Centro de Desenvol vimento d a Tecnologi a Nuclear	-	15/02/2020 a 15/04/2020
Participante	R I C A R D O M A T H I A S O R L A N D O		orlandoricardo@ufmg. br orlandoricardo@hotmail.com	INSTITU TO DE CIÊNCIA S EXATAS	Departamento de Química	15/02/2020 a 15/04/2020

PARCERIAS

CNPJ	Nome	Caracterização	Tipo
00.402.552/0012 -89	C E N T R O D E DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR	Instituição da Administração Pública Indireta	Recursos Humanos

ABRANGÊNCIAS

Nome	Estado	Município	CEP	Detalhes
Bacia do Rio Paraopeba	Minas Gerais	Brumadinho		





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE

Empresa : **FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**

Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901

CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO

Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES

Tel : 31-3409-4223

Fax:

E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000

UNIVERSITARIO

FRUTAL MG

CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 17/01/2020

Válido até : 27/01/2020

Elaborado por : DIEGO ROMEIRO

Tel: 019 3794-2900

e-mail : d.romeiro@clean.com.br

REPRESENTANTE

000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPi %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	---------	-----------	-------------

1	YSI626870-1	PC	ANALISADOR MULTIPARÂMETROS YSI PRODSS - SEM GPS	14.365,83	0,00	4,00	0,00	9027.80.99	0,00	14.365,83	
---	-------------	----	---	-----------	------	------	------	------------	------	-----------	--

- Analisador Multiparâmetros que permite o monitoramento de até 17 parâmetros:
Oxigênio Dissolvido (Ótico)
Turbidez
pH
ORP/Redox
Condutividade
Condutividade Específica
Salinidade
Sólidos Dissolvidos Totais (TDS)
Resistividade
Densidade de água do mar
Sólidos Suspensos Totais (TSS)
Profundidade
Amônio
Amônia
Nitrito
Temperatura
Pressão Barométrica

- Dimensões: 8,3 cm largura x 21,6 cm comprimento x 5,6cm de profundidade;
- Peso com baterias: 567 gramas;
- Alimentação: Inclui pacote de bateria recarregável de lítio-ion fornecendo aproximadamente 48 horas de vida de bateria (somente o instrumento sem retro-iluminação);
- Temperatura de operação: 0 a 50°C;
- Temperatura de armazenamento: 0 a 45°C com bateria instalada;
- Temperatura de armazenamento (sem bateria instalada): 0 a 60°C;
- Display: Colorido, display gráfico de LCD;
- Porta USB: Embutida porta micro USB (on-the-go) para conexão com computador, recarregar/alimentar o ProDSS e conexão direta com pendrive USB;
- Cabos: Disponível com ou sem sensor de profundidade em 1, 4, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, e 100 metros;
- Portas de sensores: 4 portas universais de sensores em cada cabo; pode aceitar qualquer sensor ProDSS
- Garantia: 3 anos para o instrumento; 2 anos para o bulkhead, o conjunto de cabos e os sensores; 1 ano para sensores de pH e pH/ORP, caps de sensores de ODO e o pacote de bateria lítio-ion; 6 meses para sensores de amônio, nitrito e cloreto;

12.03.03.29-03





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE
 Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
 Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
 UN. ADM II - PAMPULHA
 BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
 CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
 Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
 Tel : 31-3409-4223
 Fax:
 E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA
 Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
 Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
 UNIVERSITARIO
 FRUTAL MG
 CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS
 Preparado em : 17/01/2020
 Válido até : 27/01/2020
 Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
 Tel: 019 3794-2900
 e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
 000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	---------	-----------	-------------

- Memória: Mais que 100.000 conjuntos de dados
- Modos de registro: Ponto único ou contínuo com recurso de auto-estabilização;
- Conformidade GLP: 400 registros detalhados de GLP podem ser armazenados e são disponíveis para visualizar, baixar e imprimir;
- Línguas: Inglês, Espanhol, Português, Francês, Alemão, Italiano, Japonês, Norueguês, Chinês Simplificado, Chinês Tradicional;
- Certificações CE; RoHS; IP-67; WEEE; FCC; UM Parte III, Seção 38m3, Métodos de teste para baterias de lítio-ion (Classe 9);
- Sites e identificação dos dados: 100 sites (locais) definidos pelo usuário e 100 tags de identificação de dados definidas pelo usuário.

1	YSI626900	PC	SENSOR ÓTICO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO PARA ANALISADOR MULTIPARÂMETROS MODELO PRODSS	8.021,46	0,00	4,00	5,00	9027.90.99	401,07	8.422,53	
---	-----------	----	---	----------	------	------	------	------------	--------	-----------------	--

"Fabricante YSI;
 Descrição: Sensor ótico de oxigênio dissolvido, com membrana para analisador multiparâmetros modelo Prods.
 Aplicação: Peça de reposição e aquisição.
 Características do sensor:
 Oxigênio Dissolvido (%) – Ótico;
 Range: 0 a 500%;
 Acurácia: 0 a 200%: ± 1% da leitura ou 1% saturação, o que seja maior // 200 a 500%: ±8% da leitura;
 Resolução: 0,01 mg/L e 0,1%;
 Unidades: % saturação, % saturação local;
 Oxigênio Dissolvido (mg/l) – Ótico;
 Range: 0 a 50 mg/L;
 Acurácia: 0 a 20 mg/L: ±0,1 mg/L ou 1% da leitura, o que seja maior // 20 a 50 mg/L: ±8% da leitura;
 Resolução: 0,1 mg/L e 1% (definido pelo usuário);
 Unidades: mg/L, ppm;
 Tipo de sensor: Ótico;
 Calibração: 1 ou 2 pontos;
 Profundidade máxima: 100 metros;
 Garantia: 2 anos para o sensor de OD Ótico / 1 ano para o CAP do sensor Ótico de OD.
 Revisado: 21/06/2019
 "





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE
 Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
 Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
 UN. ADM II - PAMPULHA
 BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
 CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
 Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
 Tel : 31-3409-4223
 Fax:
 E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA
 Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
 Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
 UNIVERSITARIO
 FRUTAL MG
 CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS
 Preparado em : 17/01/2020
 Válido até : 27/01/2020
 Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
 Tel: 019 3794-2900
 e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
 000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
1	YSI626901	PC	SENSOR DE TURBIDEZ PARA ANALISADOR MULTIPARÂMETROS MODELO PRODSS	8.823,61	0,00	4,00	5,00	9027.90.99	441,18	9.264,79	
"Fabricante YSI; Descrição: Sensor de turbidez para analisador multiparâmetros modelo ProdSS Características: Turbidez Range: 0 a 4000 FNU; Acurácia: 0 a 999 FNU: 0,3 FNU ou ±2% da leitura, o que for maior // 1000 to 4000 FNU: ±5% da leitura; Resolução: 0,1 FNU; Unidade: FNU, NTU; Tipo do sensor: Nefelometrico - Ótico, 90° de dispersão; Calibração: 1, 2 ou 3 pontos; Sólidos Totais em Suspensão Range: 0 a 30000 mg/L; Acurácia: Usuário correlaciona a turbidez medida em campo com a medição de STS (TSS) realizada em laboratório através de uma amostra coletada; Resolução: 0,01, 0,1 mg/l; Unidade: mg/l; Embalagem: Caixa; Aplicação: Medição de turvação da água; Garantia: 2 anos; Revisado: 27/06/2019"											
1	YSI626902	PC	SENSOR DE CONDUTIVIDADE E TEMPERATURA PARA ANALISADOR MULTIPARÂMETROS MODELO PRODSS	5.615,02	0,00	4,00	5,00	9027.90.99	280,75	5.895,77	





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE

Empresa : **FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**

Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
 UN. ADM II - PAMPULHA
 BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901

CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO

Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
 Tel : 31-3409-4223
 Fax:
 E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000

UNIVERSITARIO

FRUTAL MG

CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 17/01/2020
 Válido até : 27/01/2020
 Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
 Tel: 019 3794-2900
 e-mail : d.romeiro@clean.com.br

REPRESENTANTE

000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	---------	-----------	-------------

"Fabricante: YSI;
 Descrição: Sensor de condutividade e temperatura utilizado no analisador multiparâmetros Prods.
 Embalagem: Caixa;
 Aplicação: Peça de substituição e aquisição.

Características:
 - Condutividade
 Range: 0 a 200 mS/cm
 Acurácia: 0 - 100 mS/cm: ±0,5% da leitura ou 0,001 mS/cm, o que for maior // 100 - 200 mS/cm: ±1,0% da leitura
 Resolução: 0,001, 0,01 ou 0,1 µS/ cm (depende do range)
 Unidade: uS/cm, mS/cm
 Tipo do sensor: Quatro celulas de eletrodo de níquel
 Calibração:1 ponto

- Condutância Especifica
 Range: 0 a 200 mS/cm
 Acurácia: 0 - 100 mS/cm: ±0,5% da leitura ou 0,001 mS/cm, o que for maior // 100 - 200 mS/cm: ±1.0% da leitura
 Resolução: 0,001, 0,01, 0,1 mS/cm
 Unidade: uS/cm ou mS/cm
 Tipo do sensor: Calculado a partir do sensor de condutividade e temperatura
 Calibração: 1 ponto

- Salinidade
 Range: 0 a 70 ppt
 Acurácia: ±1,0% da leitura ou ±0,1 ppt, o que for maior
 Resolução: 0,01 ppt
 Unidade: ppt ou PSU
 Tipo do sensor: Calculado a partir do sensor de condutividade e temperatura
 Calibração: 1 ponto

- Sólidos Totais Dissolvidos





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE
 Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
 Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
 UN. ADM II - PAMPULHA
 BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
 CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
 Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
 Tel : 31-3409-4223
 Fax:
 E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA
 Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
 Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
 UNIVERSITARIO
 FRUTAL MG
 CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS
 Preparado em : 17/01/2020
 Válido até : 27/01/2020
 Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
 Tel: 019 3794-2900
 e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
 000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
			Range: 0 a 100 g/l Acurácia: Calculado a partir da condutância específica e é selecionável pelo usuário - Multiplicador STD (0,30 a 1,00; padrão 0,65) Resolução: 0,001, 0,01, 0,1 g/l Unidade: mg/l, g/l, kg/k Tipo do sensor: Calculado a partir da condutância específica e é selecionável pelo usuário - Multiplicador STD (0,30 a 1,00; padrão 0,65) - Resistividade: Range: 0 a 2 Mohms Acurácia: ±0,1% do fundo de escala Resolução: 0,001, 0,01, 0,1 ohms Unidade: ohm-cm, kohm-cm, Mohm-cm Tipo do sensor: Calculado a partir do sensor de condutividade e temperatura - Densidade da Água do Mar Range: 0,0 a 50,0 sigma, sigma T Resolução: 0,1 sigma ou sigma T Unidade: Sigma, Sigma T - Temperatura Range: -5 a 70 °C (Range de compensação de temperatura para medições de OD: -5 a 50°C) Acurácia: ± 0,2°C Resolução: 0,1°C ou 0,1°F (Selecionável pelo usuário) Unidades: °C, °F, K Tipo de sensor: Termistor, instalado no sensor de condutividade. Calibração: Não disponível Profundidade máxima: 100 metros Garantia: 2 anos Revisado: 25/06/2019 *								





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE

Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
Tel : 31-3409-4223
Fax:
E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
UNIVERSITARIO
FRUTAL MG
CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 17/01/2020
Válido até : 27/01/2020
Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
Tel: 019 3794-2900
e-mail : d.romeiro@clean.com.br

REPRESENTANTE

000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
1	YSI626904	PC	SENSOR DE PH/ORP PARA ANALISADOR MULTIPARÂMETROS MODELO PRODSS "Fabricante YSI; Descrição: Sensor de pH para analisadores multiparâmetros modelo ProDSS. Padrão de pH: Range de medição: 0 a 14 unidades de pH; Acurácia: ±0.2 unidades de pH; Resolução: 0,01 unidades de pH; 3 pontos de calibração; Padrão de ORP: -1999 a 1999mV de ORP Acurácia: ±20 mV em solução redox padrão; Resolução: 0,1mV 1 ponto de calibração; Material: Policarbonato, ABS, referência de prata e cloreto de prata; Embalagem: Caixa; Aplicação: Medição de PH; Profundidade máxima: 100 metros; Garantia de 2 anos para o corpo de titânio; Garantia de 1 ano para o modulo; 29/07/2019"	4.612,34	0,00	4,00	5,00	9027.90.99	230,62	4.842,96	
1	YSI626909-10	PC	CABO DE CAMPO DE 10 METROS COM 4 PORTAS UNIVERSAIS (SEM SENSOR DE PROFUNDIDADE) PARA ANALISADOR PROD - Sem sensor de profundidade; - Conexões de estilo militar construídos em titânio - Bulkhead com 4 portas universais para sensores; aceitar qualquer sensor ProDSS; - Garantia: 2 anos para o bulkhead (cabeça da sonda) e cabo	14.919,92	0,00	4,00	5,00	9027.90.99	746,00	15.665,92	

12.03.03.29-03





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE

Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
Tel : 31-3409-4223
Fax:
E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
UNIVERSITARIO
FRUTAL MG
CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 17/01/2020
Válido até : 27/01/2020
Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
Tel: 019 3794-2900
e-mail : d.romeiro@clean.com.br

REPRESENTANTE

000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
1	YSI603074	PC	MALETA RÍGIDA DO ANALISADOR MULTIPARÂMETROS YSI LINHA PRO SERIES E 556.	2.544,54	0,00	4,00	10,00	4202.12.10	254,45	2.798,99	
<p>"Fabricante YSI; Descrição: Maleta rígida para armazenamento e transporte dos analisadores multiparâmetros linha Pro Series e 556; Material: Polipropileno; Embalagem: Caixa; Aplicação: Transporte e Armazenamento. Revisado: 28/06/2019. "</p>											





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096018

CLIENTE
Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
Tel : 31-3409-4223
Fax:
E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA
Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
UNIVERSITARIO
FRUTAL MG
CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS
Preparado em : 17/01/2020
Válido até : 27/01/2020
Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
Tel: 019 3794-2900
e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
000795 - CLEAN ENVIRONMENT BRASIL ENG. E COM. LTDA

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	---------	-----------	-------------

Termos e Condições :

Frete : Destinatário

Prazo de Entrega

* Forma de Pagamento 28 DIAS DO ACEITE DO PEDIDO

* Cotação em Reais - ICMS Incluso - Frete não Incluso

Mensagem Interna:

Sub Total	R\$	58.902,72
IPI	R\$	2.354,07
Serviços	R\$	0,00
Descontos	R\$	0,00
Desp. com Transporte	R\$	0,00
Total	R\$	61.256,79

OBSERVAÇÕES

*** PRAZO DE ENTREGA: ATÉ 50 DIAS APÓS APROVAÇÃO***
ITENS VINCULADOS A DISPONIBILIDADE DO ESTOQUE
FRETE DE ENVIO/ RETIRADA DO EQUIPAMENTO SOB RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
PARCELADO NO CARTÃO DE CRÉDITO EM ATÉ 02 VEZES SEM JUROS
VL DIFAL DEVIDO MG R\$: 8.575,96
DADOS P/ PAGTO: ITAU AG 0546 C/C 41009-3 OU B.BRASIL AG 2857-6 C/C 107749-X

A garantia dos equipamentos será oferecida nas dependências da Clean em Valinhos-SP, sendo os custos de envio e retorno de responsabilidade do cliente.
Vendas a prazo sujeito a análise de crédito .
Obrigado por especificar Clean !





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096066

CLIENTE

Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
Tel : 31-3409-4223
Fax:
E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
UNIVERSITARIO
FRUTAL MG
CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 21/01/2020
Válido até : 31/01/2020
Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
Tel: 019 3794-2900
e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
-

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
1	YSI060907	CJ	CONJUNTO COM 8 FRASCOS DE SOLUÇÃO DE CONDUTIVIDADE DE 1.000US/CM "Fabricante YSI; Descrição: Solução de condutividade de 1.000uS/cm para calibração dos analisadores multiparâmetros; Tolerância da solução de +1,0%; Material: 93 a 100% de água (CAS 7732-18-5) e 0,1 a 7% de cloreto de potássio (CAS 7447-40-7); Embalagem: Caixa; Caixa com 8 frascos de 473 ml; Observações: Para uso em água doce; Validade de 1 ano sem abrir; Validade de 1 mês após aberto; Revisado: 19/08/2019"	1.152,15	0,00	4,00	0,00	2827.39.99	0,00	1.152,15	
1	YSI603824	KIT	KIT CONTENDO 6 FRASCOS DE SOLUÇÃO DE CALIBRAÇÃO DE PH "Fabricante YSI; Descrição: Kit contendo 6 frascos de solução de pH, sendo 2 frascos de pH 7, 4 e 10 respectivamente de 475 ml; Embalagem: Caixa; Aplicação: Solução para calibração; Validade de 2 anos sem abrir; Validade de 6 meses após aberto. Revisado: 21/06/2019"	751,51	0,00	4,00	0,00	2917.34.00	0,00	751,51	





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
 Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
 www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
 CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096066

CLIENTE
 Empresa : **FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
 Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
 UN. ADM II - PAMPULHA
 BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
 CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
 Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
 Tel : 31-3409-4223
 Fax:
 E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA
 Empresa : FUNDACAO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
 Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
 UNIVERSITARIO MG
 FRUTAL
 CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS
 Preparado em : 21/01/2020
 Válido até : 31/01/2020
 Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
 Tel: 019 3794-2900
 e-mail : d.romeiro@clean.com.br
REPRESENTANTE
 -

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
1	YSI061320	PC	SOLUÇÃO CALIBRAÇÃO ORP DE FERRICIANETO DE POTÁSSIO 125ML. - Solução Zobell; - Frasco de 125ml; - Validade da Solução: Sem abrir a embalagem: 2 anos; - Após abertura da embalagem: 6 meses.	283,78	0,00	4,00	0,00	2837.20.21	0,00	283,78	
1	YSI607300	PC	SOLUÇÃO DE CALIBRAÇÃO TURBIDEZ DE 124/126 FNU "Fabricante YSI; Descrição: Solução de calibração de turbidez, frasco de 3,75 litros, considerar 124FNU para sensores da Prods e EXO e 126FNU para sensor modelo 6136. Material: 90-100% de Água Deionizada (CAS 7732-18-5), 0,1% de estireno (CAS 9003-70-7); Aplicação: Solução para calibração. Revisado: 24/06/2019"	3.060,39	0,00	4,00	0,00	2902.50.00	0,00	3.060,39	





R. BARTOLOMEU BUENO DA SILVA 457 * VALINHOS,SP 13279-392 Brasil

Complemento: 477 COND. PORTAL DO ANHANGUERA
Tel (19) 3794-2900 - (19) 3794-2901 Fax (19) 3794-2919
www.clean.com.br * e-mail: clean@clean.com.br
CNPJ 00.628.815/0001-10 * I.E. 708.114.650.113

COTACAO DE VENDAS

0096066

CLIENTE

Empresa : **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 008124**
Endereço : AV ANTONIO CARLOS, 6627
UN. ADM II - PAMPULHA
BELO HORIZONTE MG CEP : 31270-901
CNPJ / CPF: 18.720.938/0001-41 I.E. : ISENTO
Contato : CLÉSIA CRISTINA NASCENTES
Tel : 31-3409-4223
Fax:
E-Mail : clesianascentes@yahoo.com.br

ENDEREÇO ENTREGA

Empresa : FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA
Endereço : RUA MARIO PALMERIO, 1000
UNIVERSITARIO
FRUTAL MG
CEP : 38200-000

INFORMAÇÕES INTERNAS

Preparado em : 21/01/2020
Válido até : 31/01/2020
Elaborado por : DIEGO ROMEIRO
Tel: 019 3794-2900
e-mail : d.romeiro@clean.com.br

REPRESENTANTE

-

QTD	CÓDIGO PROD.	UN	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	PREÇO UN	VL. DESC	ICMS %	IPI %	NCM	VLR IPI	PREÇO TOT	Nº de SÉRIE
-----	--------------	----	----------------------	----------	----------	--------	-------	-----	---------	-----------	-------------

Termos e Condições :

Frete : Destinatário

Prazo de Entrega

* Forma de Pagamento 28 DIAS DO ACEITE DO PEDIDO

* Cotação em Reais - ICMS Incluso - Frete não Incluso
Mensagem Interna:

Sub Total	R\$	5.247,83
IPI	R\$	0,00
Serviços	R\$	0,00
Descontos	R\$	0,00
Desp. com Transporte	R\$	0,00
Total	R\$	5.247,83

OBSERVAÇÕES

*** PRAZO DE ENTREGA: ATÉ 50 DIAS APÓS APROVAÇÃO***

ITENS VINCULADOS A DISPONIBILIDADE DO ESTOQUE

FRETE DE ENVIO/ RETIRADA DO EQUIPAMENTO SOB RESPONSABILIDADE DO CLIENTE

PARCELADO NO CARTÃO DE CRÉDITO EM ATÉ 02 VEZES SEM JUROS

VL DIFAL DEVIDO MG R\$: 734,69

DADOS P/ PAGTO: ITAU AG 0546 C/C 41009-3 OU B.BRASIL AG 2857-6 C/C 107749-X

A garantia dos equipamentos será oferecida nas dependências da Clean em Valinhos-SP, sendo os custos de envio e retorno de responsabilidade do cliente.

Vendas a prazo sujeito a análise de crédito .

Obrigado por especificar Clean !

12.03.03.29-03



PROPOSTA



Elaborada pela Rede Metrológica de Minas Gerais – RMMG

Proposta Comercial para o acompanhamento da coleta de amostras de água na
região de Brumadinho/MG

Departamento de Química - UFMG

Janeiro/2020



www.rmmg.org.br



Número do documento: 2002221209197680000104447683
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2002221209197680000104447683>
Assinado eletronicamente por: FABIANO TEODORO DE REZENDE LARA - 22/02/2020 12:09:20

Num. 105776664 - Pág. 78

	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 2 / 9

Proposta para: Departamento de Química - UFMG
Preparada por: Michelle Caçado Araújo Barros
Rede Metrológica de Minas Gerais – RMMG
Rua Maranhão, 1131 – Bairro Funcionários
Belo Horizonte – MG
(31) 2512-4800
mcbarros@rmmg.org.br

Proposta nº 18/2020



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 3 / 9

Prezada Sra. Clesia Nascentes,

A Rede Metrológica de Minas Gerais agradece a oportunidade de apresentar esta proposta para realização do serviço de “Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG”.

A RMMG, organização técnico-científica sem fins lucrativos, atua em prol do desenvolvimento da metrologia. Com o auxílio de profissionais de diversas áreas relacionadas à Tecnologia Industrial Básica – TIB são propostas soluções inovadoras em metrologia na busca pelo aprimoramento tecnológico e da qualidade na Indústria.

A vasta experiência que a RMMG possui em assessorias, implementação e na avaliação de Sistemas de Gestão da Qualidade permite também a atuação em inovação dos processos de sistemas de gestão da qualidade e de inovação de produtos, com a finalidade de certificação ou de registro de produto.


O corpo técnico da RMMG, colaboradores e prestadores de serviço, é constituído por profissionais com amplo conhecimento e experiência. Muitos destes profissionais são mestres, doutores e pós-doutores, sendo que muitos deles obtiveram seus diplomas em países que são ou possuem instituições que são referência em TIB, normalização e metrologia, a exemplo de Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha e Bélgica.

Além disto, para consolidar uma base laboratorial forte, a RMMG oferece programas ensaio de proficiência com a finalidade de proporcionar aos participantes uma ferramenta para o aperfeiçoamento de seu processo de medição em atendimento aos requisitos de normas nacionais e internacionais.

A RMMG oferece também os serviços de assessorias técnicas para implementação de sistemas de gestão da qualidade e avaliação de sistemas segundo os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, serviços de auditoria interna e treinamentos especializados a profissionais que atuam em laboratórios e sistemas de qualidade.

Esta proposta contém os aspectos formais para a realização do serviço de “Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG” a ser prestado pela Rede Metrológica de Minas Gerais – RMMG ao Departamento de Química – UFMG.



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 4 / 9

Índice

1. Objetivo	6
2. Escopo	6
2.1 Acompanhamento de coleta de amostras de água	6
3. Restrições	6
4. Resultados Esperados	7
5. Prazos Estimados	7
6. Consultores	7
7. Observações Gerais	7
7.1 Itens Incluídos	7
7.2 Itens Não Incluídos	7
8. Condições Comerciais	8
8.1 Forma de Pagamento	8
9. Aceite	9



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 5 / 9

Termo de Confidencialidade


O conteúdo deste documento deve ser tratado como propriedade intelectual da RMMG, não podendo ser divulgado a terceiros sem a sua prévia aprovação. Este documento não poderá ser reproduzido de forma parcial ou integral, tampouco utilizado para outros fins que não a avaliação de propostas sem o prévio consentimento da RMMG e sob a condição de que sejam incluídas notas sobre os direitos autorais da RMMG ou outros da referida reprodução.

Nenhuma informação sobre o conteúdo ou assunto desta proposta poderá ser fornecida ou comunicada de qualquer maneira – seja ela qual for – para terceiros sem o prévio consentimento da RMMG.

A RMMG garante – por parte daqueles que prepararam este documento – que todo o cuidado necessário foi aplicado na preparação deste documento e que valida seu conteúdo até a data prevista para sua expiração.

Esta proposta é válida até 20/02/2020.



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 6 / 9

1. Objetivo

Realização de Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG para o Departamento de Química- UFMG.

2. Escopo

As atividades contempladas nesta proposta estão descritas logo abaixo:

2.1 Acompanhamento de coleta de amostras de água

Esta etapa consiste em um acompanhamento da coleta de amostras de água, realizada pela equipe do Departamento de Química da UFMG, coordenada pela professora Clesia Nascentes, na região de Brumadinho/MG.

Número de pontos de coleta: 144

Número de dias de coleta: 22

Número de missões de 1 dia: 14 (ida e volta no mesmo dia)

Número de missões de 2 dias (com pernoite): 4

A equipe auditora será constituída por profissionais com a função de auditores técnico especialistas. Os acompanhamentos terão a duração de **22 (vinte e dois)** dias presenciais de **8 (oito)** horas de duração e **1 (uma)** hora de intervalo para almoço.

Ao final deste acompanhamento será emitido um relatório de acompanhamento.

Previamente a realização das coletas, os auditores irão auditar a documentação elaborada para a realização das coletas (protocolos de coleta, fichas de campo, etc) e haverá a emissão de um relatório de análise de documentação.

3. Restrições

Não estão contemplados nesta proposta:

- Transferência de qualquer atividade contemplada nesta proposta a outra empresa não contratada.
- Elaboração ou alteração de qualquer documento não descrito no escopo desta proposta.



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 7 / 9

4. Resultados Esperados

- Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG com a emissão de um relatório de acompanhamento.

5. Prazos Estimados

O prazo estimado para a realização de todos os serviços do escopo desta proposta é de **3 (três)** meses contados a partir da data de sua aprovação.

6. Consultores

O trabalho será desenvolvido por consultores cadastrados na RMMG. Os currículos serão submetidos para aprovação.

7. Observações Gerais

7.1 Itens Incluídos

- Preparação e revisão do material utilizado na prestação dos serviços, recursos humanos próprios, equipamentos, materiais de consumo, apoio administrativo na cidade de Belo Horizonte. Incluem-se também os tempos de deslocamentos, e todos os impostos municipais, todos os impostos estaduais e todos os impostos federais.

7.2 Itens Não Incluídos

- Deslocamentos terrestres entre a cidade de origem e Brumadinho/MG;
- Hospedagem em Brumadinho/MG;
- Deslocamentos terrestres na cidade de origem e em Brumadinho/MG;
- Refeições.



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 8 / 9

8. Condições Comerciais

Segue abaixo o valor da prestação do serviço de “Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG”.

Valor total das tarefas: R\$ 29.500,00 (vinte e nove mil e quinhentos reais).

8.1 Forma de Pagamento

O pagamento poderá ser feito em **2 (duas)** parcelas de R\$ 14.750,00 (quatorze mil e setecentos e cinquenta reais).

Parcelas	Valor (R\$)	Vencimento (data)
1ª Parcela	R\$ 14.750,00	A definir
2ª Parcela	R\$ 14.750,00	A definir



	PROPOSTA	FORMULÁRIO Nº N040	REV. Nº 01
		REVISADO EM: 14/06/2018	PÁGINA 9 / 9

9. Aceite

_____, ____ de _____ de _____.

À Rede Metrológica de Minas Gerais

A/C Sra. Michelle Cançado Araújo Barros

Conforme a proposta nº 18/2020 de 20/01/2020 referente ao “Acompanhamento da coleta de amostras de água na região de Brumadinho/MG” para o Departamento de Química da UFMG, nós estamos cientes e de acordo com o escopo, restrições, condições gerais, prazos e investimentos nela contidos.

O aceite desta proposta tem validade até a data de 20/02/2020.

Aprovado por,

Departamento de Química
UFMG

Rede Metrológica de Minas Gerais
RMMG





PROPOSTA DE ORÇAMENTO	DATA: 30/01/2020
-----------------------	------------------

Dados do cliente:

Nome: Clésia Nascentes
Tel.: 31 98785-4135
E-mail: clesia@qui.ufmg.br

1. Água NÃO TRATADA – Poço artesiano

Item	Qtde	Serviço	Preço Unitário	Preço total
01	01	Análise Microbiológica*	R\$ 54,00	R\$ 54,00
Valor Total por Extenso		Cinquenta e quatro reais	Valor Total Geral	R\$ 54,00

***Parâmetros realizados na análise microbiológica:**

Presença/Ausência de bactérias do grupo Coliformes Totais e Termotolerantes (*E. coli*).

CONDIÇÕES GERAIS

Entrega das amostras:

- Amostragem realizada pelo **cliente**.
- O laboratório fornecerá os frascos apropriados, bem como as instruções para a coleta das amostras. Os frascos devem ser buscados pelo cliente.
- As amostras devem ser transportadas até o laboratório sob refrigeração, respeitando o **limite máximo de 24 horas**.
- Dias de recebimento de amostra: **segunda, terça e quarta-feira, de 09:00 as 15:00h**.

Prazo de entrega dos resultados: Uma (1) semana após a entrega da amostra ao laboratório.

Forma de pagamento: Entrega dos certificados mediante pagamento do boleto ou fatura.

Validade da cotação: 30 dias

OBSERVAÇÃO: O laboratório é gerenciado pela
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II 4^o andar / Campus UFMG
Belo Horizonte – Minas Gerais
Caixa Postal 856 – CEP 30.161-970
CNPJ nº 18.720.938/0001-41
Inscrição Estadual Isenta

Comunicar-se com **Geraldo / Fernanda**

Tel. (31) 3409-6862 ou

E-mail: agua@farmacia.ufmg.br

Av. Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha – Sala 1033 B2 – Belo Horizonte
Tel: (31) 3409-6862 - Fax: (31) 3409-6852 - e-mail: agua@farmacia.ufmg.br



Data de Emissão: 30/01/2020

Dados da Proposta Comercial	
Identificação: FUNDEP (Água de poço artesiano)	
Cliente: FUNDEP - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO E PESQUISA	
Contato: Luciana Ferreira / Carolina Sáfadi	
E-mail: luciana.ferreira@hrtn.fundep.ufmg.br	Telefone: 34593306 / 3330

Prezado Cliente,

Em atendimento a sua solicitação, enviamos para apreciação, nossa proposta de trabalho para prestação de serviços e execução.

ATENÇÃO:

- Verificar se as condições da proposta e ensaios atendem ao solicitado. É de responsabilidade do solicitante a conferência da proposta antes do seu aceite **pois não aceitaremos questionamentos posteriores.**
- A proposta deve ser aprovada antes do envio das amostras.
- O envio das amostras sem a formalização da aprovação será considerado como "Proposta aprovada".

Proposta analisada criticamente.

Atenciosamente,



Anderson Gonçalves Madureira

Escopo dos Serviços e Preços

Item 1 - Água de abastecimento Potável - MB				
Tipo de Amostra	Preço Amostra	Quantidade	Preço Total	Prazo Estimado (dias úteis)
Água de abastecimento - CONTROLE	R\$ 106,00	144	R\$ 15.264,00	8
Água de abastecimento (Contagem de bactérias, 35°, 45° e E. coli) - MB				
Análise		Unidade	Método de Referência	
Escherichia coli		/100mL	SMWW - 9221D. 23° Ed. - Pesquisa (P/A)	
Coliformes termotolerantes		/100mL	SMWW - 9221D. 23° Ed. - Pesquisa (P/A)	
Comparativo dos resultados com legislação: Portaria de Consolidação n° 5 de 03 de outubro de 2017 - Ministério da Saúde..				

Resumo dos Preços em Serviços	
Preço total dos serviços	R\$ 15.264,00

Resumo da Proposta	
Preço total da proposta	R\$ 15.264,00

Orientações administrativas

- Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, de **07:30 h às 17:00 h**
- Horário de recebimento de amostras:
 - ◆ Segunda à quinta-feira, de **07:30 h às 14:00 h** e sexta-feira e vésperas de feriado de **7:30 h às 12:30 h**, amostras recebidas fora destes horários serão analisadas somente no próximo dia útil.
 - ◆ AS AMOSTRAS QUE APRESENTAM PRAZO DE VALIDADE DE 24 HORAS A PARTIR DO HORÁRIO DE COLETA (COMO ÁGUA E SWAB) SÓ SERÃO RECEBIDAS ATÉ **5ª FEIRA AS 14 H.**
 - ◆ Demandas extras, favor consultar o laboratório.
- As coletas técnicas (amostragem), executadas pelo Laboratório, são cobradas à parte assim como serviço de retirada da amostra. Favor informar previamente sobre essas condições.
- Será cobrada uma taxa no valor de R\$ 20,00 para emissão de 2ª via do Relatório de ensaio.

Orientações técnicas



- As amostras deverão ser enviadas em suas embalagens originais, fechadas e íntegras, dentro do prazo de validade e na quantidade mínima de 300 g ou mL, por amostra.
- Alguns ensaios necessitam de embalagens específicas para coleta. Procure se informar.
- Amostras para análises microbiológicas e físico-químicas DEVERÃO SER ENVIADAS EM EMBALAGENS SEPARADAS.
- Amostras de produtos perecíveis, água e swab, obrigatoriamente, deverão vir refrigeradas, cuidando sempre para que não haja contato da água do degelo com as amostras, demais orientações de coleta e envio de amostras pode ser solicitado no e-mail gmo@gmo-online.com.br.
- Para alguns ensaios como cloro e pH em água, a análise deve ser realizada "in loco". Favor confirmar se estes ensaios serão feitos no local (coleta técnica) ou se a empresa assume que os ensaios serão realizados no laboratório.
- As metodologias de análise poderão sofrer alterações para adequar à demanda dos laboratórios. Métodos ou normas de ensaio específicos do cliente deverão ser previamente consultados e aprovados pelo responsável técnico do Laboratório.
- No envio, as amostras deverão ser identificadas no formulário de Solicitação de análise que deve estar devidamente preenchido com os dados do cliente (modelo em anexo).
- As amostras encaminhadas para análises físico-químico serão armazenadas contra-prova por até 05 dias contados a partir da entrega do Relatório de Ensaio, para análises microbiológicas não armazenamos contra-prova.

Orientações financeiras

- Recolhimento de impostos: Empresas optantes pelo Simples ou que tenham obrigatoriedade de retenção de impostos, devem informar previamente.

Condições Comerciais

1. Verificar se as condições da proposta e ensaios atendem ao solicitado. É de responsabilidade do solicitante a conferência da proposta antes do seu aceite **pois não aceitaremos questionamentos posteriores**. A proposta deve ser aprovada antes do envio das amostras. **O envio das amostras sem a formalização da aprovação será considerado como "Proposta aprovada"**.
2. O GMO concorda em não revelar a qualquer terceiro os termos desta proposta comercial e suas solicitações de análise, bem como qualquer INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL a que vier a ter acesso por meio da presente contratação, sem que haja o consentimento prévio e por escrito, excetuada a situação em que a revelação seja exigida por determinação legal ou judicial.
3. Condição de pagamento: 7 ddl a contar da data de entrega dos laudos.
4. Forma de pagamento: Boleto Bancário



Anexo: Ficha de Aceite da Proposta

Responsável pelo Aceite	
Nome:	Telefone:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cargo/Função:	Data:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
E-mail: <input type="text"/>	

Dados para Emissão do Relatório de Análises	
Cliente:	CPF/CNPJ:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endereço:	
<input type="text"/>	
Bairro:	Cidade:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estado:	CEP:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Contato: <input type="text"/>	
Telefone:	E-mail:
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Dados para Emissão da Nota Fiscal	
(<input type="text"/>) Repetir os dados acima	
Conta:	
<input type="text"/>	
Nome/Razão Social:	CPF/CNPJ:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
E-mail:	Telefone:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endereço:	
<input type="text"/>	
Bairro:	Cidade:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estado:	CEP:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Observações:	
<input type="text"/>	



ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA



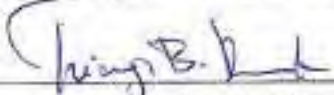
ATA DA REUNIÃO DE JULGAMENTO DA CHAMADA 10/2019 NO DIA 27.01.2020

No dia 27 de janeiro de 2020, às 16h00, reuniram-se, na sala 3015 da Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG, situada à Avenida Presidente Antônio Carlos, nº 6627, Pampulha, os membros do Comitê Técnico-Científico do "Projeto Brumadinho-UFMG", Fabiano Lara, Adriana Monteiro da Costa, Carlos Augusto Gomes Leal, Claudia Carvalhinho Windmöller, Efigênia Ferreira e Ferreira, Gustavo Ferreira Simões e o Secretário Executivo do "Projeto Brumadinho-UFMG", Tiago Barros Duarte. Ausentes, justificadamente, a Professora Claudia Mayorga e o Professor Ricardo Ruiz.

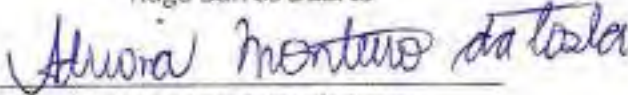
Tendo sido previamente encaminhado o Subprojeto para exame, foi avaliada a PROPOSTA submetidas pela Professora Clésia Nascentes. Foi identificado que o Subprojeto apresentado cumpriu os requisitos formais de submissão. Examinado e discutido o mérito, conforme item 6.3 da Chamada 04, a proposta foi avaliada como relevante e cientificamente robusta e com equipe executora experiente e apta à execução do projeto. Verificou-se, portanto, que a proposta preenche o objetivo completamente, com elevada qualidade, concluindo, por unanimidade pela APROVAÇÃO COM AJUSTES. O CTC solicitará que os ajustes descritos a seguir sejam realizados na proposta, para deliberação final:

[1] inclusão da análise de micro-organismos termotolerantes e Escherichia Coli (contratação de laboratório para realização, orçamento e logística de entrega das amostras); [2] adequação da metodologia de rastreabilidade das amostras; [3] retirada do item "Custos Operacionais (Fundep)" (R\$ 26.928,58). Os serviços administrativos serão computados (adicionados) pela Fundep caso a proposta seja selecionada. Na proposta devem constar apenas as taxas 10/95; [4] correção do item do orçamento referente às "Diárias" (Tabela 3). Devem ser excluídos os itens "Alimentação" e "Hospedagem" e inserido o item "Diária" de acordo com o quantitativo necessário para execução do projeto e com valor unitário de R\$ 177,00, de acordo com a tabela de diárias Proplan-UFMG; [5] de acordo com o termo de convênio celebrado entre a UFMG e o TJ-MG somente poderão ser incorporadas as propostas, taxas referentes a resolução 10/95 da UFMG, com valor máximo de 12%. Assim, pedimos a checagem do cálculo das taxas da Tabela 5.


Encerrou-se a reunião às 16h45. 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, 27 de janeiro de 2020.



 Tiago Barros Duarte



 Adriana Monteiro da Costa



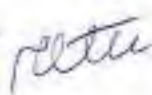
 Carlos Augusto Gomes Leal



 Claudia Carvalhinho Windmöller



 Fabiano Lara

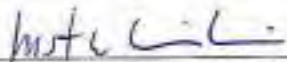








Efigênia Ferreira e Ferreira



Gustavo Ferreira Simões



RECURSOS E ADEQUAÇÕES





PROJETO BRUMADINHO-UFMG

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA Nº 10/2019 COLETA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

**Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio
Paraopeba para determinação de metais, metalóides,
microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli***

Coordenadora: Profa. Clésia Cristina Nascentes
Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas

Belo Horizonte, 20 de janeiro de 2020.



1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A grande maioria dos metais e metalóides tóxicos ocorrem naturalmente na crosta terrestre em quantidades muito baixas quando comparadas aos dos elementos majoritários. Porém, várias atividades antrópicas, entre elas a exploração do petróleo e a mineração, disponibilizam esses elementos, que podem penetrar nos solos e corpos d'água e causar contaminações de águas superficiais e subterrâneas.

A contaminação com mercúrio (Hg), arsênio (As), chumbo (Pb), cádmio (Cd), cromo (Cr) e níquel (Ni) causa maior preocupação devido à alta toxicidade desses elementos, mesmo em baixas concentrações. Por isso, esses elementos são tema de muitos estudos, e alvo da atenção de muitos programas de monitoramento de qualidade de águas, tanto superficiais como subterrâneas (Marcovecchio et al. 2007). A probabilidade das concentrações desses elementos, quando disponibilizados de rochas onde se encontram, alcançarem concentrações nas águas que representem riscos ao meio ambiente e à saúde humana, não é pequena.

Ferreira e Praça Leite, (2015), em um estudo de avaliação dos impactos ambientais do ciclo de vida de uma mineradora de ferro, no Quadrilátero Ferrífero, identificaram que, com relação aos impactos à saúde humana, a emissão de substâncias carcinogênicas, principalmente para água (destaque para cádmio e arsênio, Figura 1a) representam importantes porcentagens do impacto total. Com relação a impactos ecotoxicológicos (Figura 1b) Cr(III) em material particulado atmosférico tem um papel discrepante em relação aos outros metais, no ar, no solo e nos sistemas hídricos. O trabalho utilizou parâmetros coletados diretamente do processo de produção e os autores inferiram que a etapa do processo que pode ser responsável pelo aporte de cádmio seja a moagem do minério, devido ao desgaste de peças do sistema utilizado para tal finalidade.

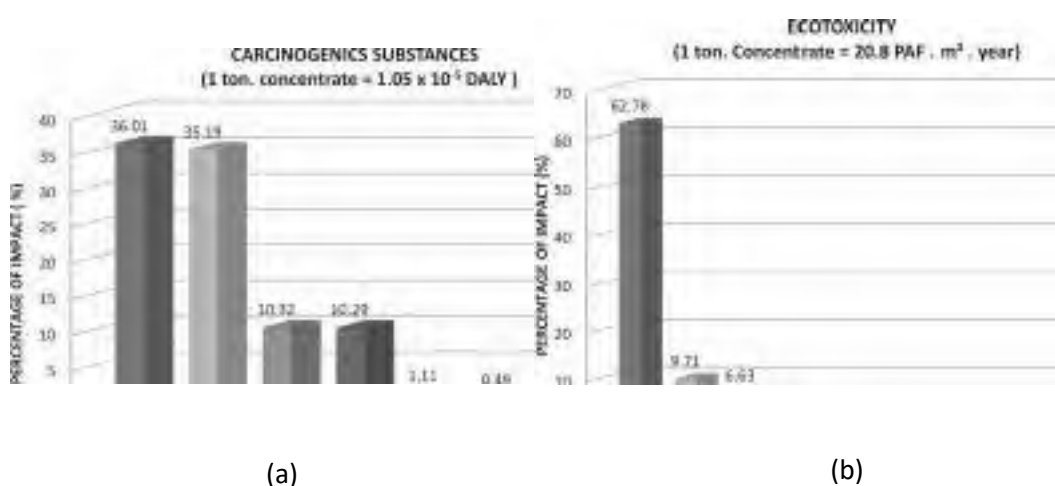


Figura 1. De Ferreira e Praça Leite, (2015), estudo de avaliação dos impactos ambientais do ciclo de vida de uma mineradora de ferro, com relação à saúde humana (a) e efeitos ecotoxicológicos (b)

Durante o processo de mineração, ocorre a separação dos metais de interesse e, no rejeito gerado, potencializa-se uma concentração de outros elementos, alguns deles tóxicos. Com o rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” em 25 de janeiro de 2019 em Brumadinho, milhões de metros cúbicos de rejeitos foram espalhados por uma grande área na bacia do rio Paraopeba.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) iniciou coletas e análises emergenciais diárias de amostras de água e semanais de sedimentos, a partir do dia em que ocorreu o desastre em Brumadinho. Os resultados obtidos encontram-se nos informativos disponibilizados no site do IGAM e indicaram o aumento de concentrações de metais tóxicos como mercúrio e chumbo, imediatamente nos primeiros dias após o desastre. Os informativos posteriores mostraram uma normalização dos valores de concentração encontrados para esses elementos.

Com relação aos valores encontrados em sedimentos, as concentrações de ferro e manganês observadas foram superiores aos valores de referência citados por Costa (2015), e superiores aos valores encontrados no trecho a montante do impacto, sendo, portanto, indicativos da presença do rejeito de mineração de ferro que extravasou da barragem, segundo ao informativo 1 do IGAM. Os elementos chumbo, mercúrio, níquel e arsênio ultrapassaram o nível 1 (abaixo do qual a probabilidade de efeito adverso à saúde é baixa) da resolução CONAMA 454 em alguns pontos de amostragem e os elementos cobre e cromo ultrapassaram o nível 2 (acima do qual é grande a probabilidade de efeito adverso à saúde).

Não há estudos até o momento que mostrem as rotas geoquímicas desses metais e arsênio na área impactada em Brumadinho e em toda bacia do rio Paraopeba. Muitas são as variáveis a serem consideradas para isso, como a fase em que esses elementos se encontram (dissolvidos ou adsorvidos a particulados), qual espécie química e estudos hidrogeológicos que demonstrem se esses elementos tóxicos estão contaminando as águas subterrâneas da região. A intensidade de precipitação pluviométrica certamente é um parâmetro muito importante, pois a água da chuva pode dispersar ainda mais os rejeitos, aumentando também a possibilidade de lixiviação de espécies químicas solúveis para os lençóis freáticos. Até o penúltimo informativo do IGAM, de outubro de 2019, não havia ainda iniciado o período de chuvas na área afetada pelo rejeito, e a grande maioria dos parâmetros analisados em água superficial, inclusive turbidez, estavam dentro do limite de qualidade, com algumas inconformidades em manganês total e alumínio dissolvido. Porém, no último relatório, de dezembro de 2019, fica claro que com o início do período chuvoso, a turbidez aumentou e as concentrações, especialmente de manganês total, ferro dissolvido e alumínio dissolvido extrapolaram os limites de qualidade em quase todos os pontos, mas principalmente nos pontos mais próximos à confluência do ribeirão Ferro Carvão e o rio Paraopeba.

A captação de água do rio Paraopeba para tratamento e disponibilização para consumo humano foi interrompida a jusante do ponto da confluência do Ribeirão Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba desde o rompimento da barragem. Isso causou o aumento da



utilização de água subterrânea para os diversos fins, além da perfuração de novos poços para garantir o abastecimento da população (IGAM).

O programa de monitoramento de águas subterrâneas do Estado de Minas Gerais se encontra em fase de implementação pelo IGAM, e ainda não há dados sobre a qualidade da água dos poços de água subterrânea outorgados pela SEMAD.

Portanto mostra-se não apenas importante como também diligente que seja avaliada a qualidade das águas subterrâneas das propriedades ao longo do rio Paraopeba. Essas águas vêm sendo utilizadas, para consumo humano, além da irrigação e dessedentação animal, o que traz dúvidas com relação aos impactos diretos à saúde humana e prejuízos sócio-econômicos relacionados ao comércio de produtos agropecuários produzidos na região. Assim uma avaliação sistemática mostra-se relevante para tranquilizar os consumidores que estão utilizando essa água. É urgente atestar a qualidade da água de consumo para a população e fornecer informações valiosas no caso da necessidade de mitigação de não conformidades.

O monitoramento e o diagnóstico da qualidade ambiental, bem como as ações de fiscalização, envolvem a análise de um ou mais parâmetros, cujos resultados serão utilizados para avaliar as condições de um ambiente e dar subsídios para a tomada de medidas preventivas e corretivas, com base na legislação existente. Nesse sentido, os objetivos do trabalho, as estratégias de amostragem e os métodos de análises a serem empregados, devem ser criteriosamente definidos para se obter resultados robustos. A etapa de amostragem é crucial nesse processo, pois o material coletado deve representar de forma fidedigna o local amostrado. A seleção criteriosa dos pontos de amostragem e a escolha de técnicas adequadas de coleta e preservação de amostras são primordiais para a confiabilidade e representatividade dos dados gerados. (ANA, 2011)

A coleta e preservação de amostras não são atividades simples, e exigem critério, rigor e conhecimento científico. Tais características são imprescindíveis para manter a integridade da amostra, uma vez que a amostra, por definição, representa o próprio ambiente estudado e, para isso, a sua coleta exige conhecimento técnico e científico, o que significa contar com recursos humanos treinados e qualificados para desenvolverem as atividades de campo (ANA, 2011).

A coleta de amostras é, provavelmente, o passo mais importante para a avaliação da área de estudo; podendo, quando não devidamente planejada e executada, levar ao comprometimento de todo o resultado gerado. Portanto, é essencial que a amostragem seja realizada com precaução e técnica, para evitar todas as fontes possíveis de contaminação e perdas e representar o corpo d'água amostrado e/ou a rede de distribuição de água tratada.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Propor e executar um plano de coleta de amostras de água subterrânea da bacia do rio Paraopeba para determinação de metais, metalóides, microrganismos termotolerantes e Escherichia Coli, de acordo com o plano amostral apresentado pelo Comitê Técnico-Científico (CTC).

2.2. Objetivos Específicos

- Discutir o plano amostral com o Comitê.
- Adquirir materiais de consumo e equipamentos que serão utilizados para a coleta das amostras de águas subterrâneas;
- Realizar reuniões de sensibilização com a comunidade de Brumadinho e moradores dos outros locais atingidos para divulgação e esclarecimentos sobre as coletas que serão realizadas;
- Organizar e treinar as equipes de coleta de acordo com os procedimentos operacionais padrão (POP) que serão elaborados;
- Contratar auditores da Rede Metrológica de Minas Gerais para acompanhar todas as etapas do processo da coleta;
- Preparar todo o material necessário para a coleta (limpeza e identificação de frascos, preparo de soluções, calibração de equipamentos etc.);
- Coletar as amostras de água subterrânea para os parâmetros descritos anteriormente e realizar a análise de parâmetros físico-químicos em campo, de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC;
- Transportar e acondicionar as amostras em local determinado pelo Comitê;
- Contratar uma empresa para realizar as análises microbiológicas e proceder a entrega das amostras e avaliação dos resultados fornecidos pela empresa.
- Elaborar e entregar relatórios técnicos detalhando todas as atividades realizadas.



3. METODOLOGIA

O projeto foi dividido em 8 etapas que serão descritas brevemente. Materiais complementares à metodologia serão apresentados na forma de Anexos.

Etapa 1 – Aquisição dos materiais permanentes e consumíveis que serão utilizados nas coletas, contratação de auditores e motoristas e aluguel de carros.

Todos os materiais serão adquiridos pela coordenadora do subprojeto por intermédio da FUNDEP. As especificações dos materiais serão encaminhadas, o processo de compra será acompanhado e os materiais adquiridos serão conferidos de acordo com as especificações da compra. O aluguel de carros e a contratação de motoristas e auditores da Rede Metrológica de Minas Gerais também será realizada pela FUNDEP, sob a supervisão da coordenadora da proposta.

Etapa 2 – Reuniões abertas de sensibilização com a população das regiões onde serão realizadas as coletas.

Após o rompimento da barragem, muitos grupos de pesquisa de diversas áreas iniciaram estudos na área atingida que envolveram contato com a população local, principalmente para a coleta de informações. É compreensível que a população atingida esteja muito sensibilizada com as perdas humanas e materiais ocorridas, além dos inúmeros outros reflexos na sua rotina. A mídia tem veiculado informações de aumento de casos de depressão e suicídio na região. Desta forma, o contato necessário para a coleta das amostras precisa ser planejado para que cause o menor transtorno possível para a população, como um aviso prévio de que a coleta acontecerá e os objetivos que se pretende com a ação. Assim, serão realizadas pelo menos duas reuniões em diferentes locais para apresentação do projeto de coleta e para esclarecimentos sobre os procedimentos que serão adotados. Os detalhes referentes a essas reuniões serão definidos em conjunto com o CTC. Essas reuniões são de grande importância para que a população se sinta como parte integrante e essencial do processo de coleta, permitindo quando necessário, a entrada em suas residências, estabelecendo relação de confiança e parceria com a equipe responsável pela coleta.

Etapa 3 – Treinamento das equipes de coleta e de preparo de material

A coordenadora e os pesquisadores da equipe elaborarão os procedimentos operacionais padrão (POP) para a preparação de frascos, medidas em campo e coleta, preservação, transporte e entrega das amostras, a partir do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011) e realizarão o treinamento das equipes que atuarão nas coletas e no preparo do material e recebimento das amostras.



Para conseguir coletar as 144 amostras no período estabelecido pelo edital (máximo de 30 dias) será necessário montar 2 equipes de coleta que se revezarão nas missões. Para as missões iniciais essas equipes serão formadas por 1 pesquisador e por um técnico graduado. Caso seja necessário, algumas missões poderão ser realizadas com dois técnicos graduados. A equipe de preparo será formada por 1 pesquisador, 1 estudante de doutorado e 2 alunos de iniciação científica.

Etapas 4 – Preparação do material para coleta

Antes da coleta todos os frascos passarão por procedimentos de limpeza e quando necessário serão adicionados aos frascos as soluções para preservação, de acordo com o estabelecido pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA. Esses procedimentos estão descritos no **Anexo A**. Após a limpeza os frascos serão devidamente etiquetados com o código de barra referente à cada ponto de coleta o qual será obtido pelo sistema GS1-128. Alguns frascos extras serão incluídos para o caso de eventuais imprevistos durante a amostragem.

Além dos frascos, baldes, cordas e outros utensílios utilizados durante a coleta serão descontaminados e embalados.

As soluções para preservação das amostras serão preparadas, transferidas para os frascos e devidamente identificadas com nome, concentração, data e nome do responsável pelo preparo. Essas soluções estão listadas no **Anexo B**.

O funcionamento da sonda multiparamétrica será checado e a sonda será calibrada conforme instruções do fabricante.

As fichas de campo (proposta no **Anexo C**) serão preparadas no tablet (solicitado no projeto) já com informações iniciais (localização georreferenciada constante no plano amostral).

Os termos de consentimento (proposta no **Anexo D**) serão impressos e organizados na pasta de coleta juntamente com o *checklist* contendo equipamentos e materiais necessários para o trabalho de campo (tablet, sonda, baldes, cordas, caixas térmicas, gelo, frascos, reagentes, pipetas, ponteiras, fichas de campo, termos de consentimento, etc.). Antes do início de cada missão a equipe de coleta deve fazer a conferência dos itens juntamente com uma pessoa da equipe de preparo. Após conferência o *checklist* deve ser datado e assinado por um membro de cada equipe.

Os modelos propostos para a ficha de campo e o termo de consentimento serão discutidos com o CTC.

Etapas 5 – Coleta das amostras e análises de campo

Cada equipe de coleta contará com 2 pessoas que realizarão os registros, coleta e medidas em campo (preferencialmente um pesquisador e um técnico graduado ou estudante de pós-graduação) e um motorista que será contratado para essa função. Além disso, um auditor contratado acompanhará todo o processo de coleta e análise em campo.



Todas as coletadas serão feitas de acordo com o plano amostral fornecido pelo CTC na Chamada 10, Anexo III (144 pontos). A coleta e preservação seguirão os protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de metais e metalóides (totais e dissolvidos), microrganismos termotolerantes e *Escherichia coli*. Apesar da norma CONAMA 396 tratar apenas do teor total de metais e metalóides, optou-se por inserir também a coleta para determinação de metais e metalóides dissolvidos. Isso porque há relatos de águas de abastecimento com alto teor de sólidos suspensos, em propriedades rurais da região afetada. Desta forma, no material de coleta foram incluídos seringas, filtros de 0,45 um e mais frascos de coleta. A equipe será instruída a realizar a coletas para metais dissolvidos, sempre que a água apresentar aspecto turvo. Vale salientar que essa inclusão não resulta em grande oneração da proposta, sendo que os materiais necessários para essa coleta não chegam a 1% do valor total da proposta.

Para as amostras de água para determinação de metais e metalóides totais e dissolvidos serão coletadas também amostras testemunho ou amostras contra-prova. A validade dessas amostras é de 6 meses para todos os metais, com exceção de Hg para o qual a validade é de 28 dias. Não serão coletadas amostras contra-prova para a análise microbiológica, pois a validade da amostra é de apenas 24 horas.

Em cada ponto de coleta, a equipe se identificará aos moradores/responsáveis pelo local e fará a apresentação breve dos objetivos da coleta. Os responsáveis devem assinar o termo de consentimento antes da coleta.

Inicialmente, usando a sonda multiparamétrica serão determinados os valores de pH, oxigênio dissolvido, potencial redox, condutividade, temperatura, turbidez, cloro residual total e livre e sólidos totais dissolvidos. Após a medição, os valores serão registrados na ficha de campo utilizando o tablet. Em seguida serão coletadas separadamente as amostras para análise de E. coli e microrganismos termotolerantes (frascos plásticos autoclavados de 125 mL com preservantes), para determinação do teor total de metais e metalóides (frascos plásticos de 125 mL descontaminados) e, se a amostra apresentar turbidez, será filtrada e coletada para a determinação do teor de metais e metalóides dissolvidos (frascos de 125 mL descontaminados). As amostras coletadas serão mantidas refrigeradas entre 2°C e 8°C em caixas térmicas. O detalhamento dos procedimentos de coleta é descrito no **Anexo E**. Vale destacar que alguns procedimentos serão adotados para garantir a rastreabilidade e a inviolabilidade das amostras. Para a rastreabilidade, as amostras serão georeferenciadas de acordo com as normas e padrões preconizados pela INDE e também serão identificadas por código de barras GS1-128, sendo cadastradas com informações relativas à amostra, sua coleta, responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes. Para a inviolabilidade, serão adquiridos envelopes plásticos com tarja de segurança e com campos para identificação da amostra por código de barras, para assinatura do coletor, auditor e da pessoa responsável pelo recebimento das amostras. Logo após a coleta os frascos serão fechados e dispostos nos envelopes que serão lacrados e



assinados pelo coletor e auditor. Os envelopes lacrados com as amostras serão então acondicionados nas caixas térmicas e transportados até o seu destino.

Para se estabelecer um sistema de qualidade da amostragem, alguns procedimentos que consigam detectar interferências que possam ocorrer no processo de amostragem serão adotados. Esses procedimentos envolvem o acompanhamento do processo de amostragem por brancos (brancos de equipamento, de frascaria, de campo e de viagem e do sistema de filtração), monitoramento das temperaturas de transporte e armazenamento, duplicata de campo e cálculo da incerteza da amostragem. Esses procedimentos são baseados no Guia da ANA e são detalhados no **Anexo F**.

O local de coleta será fotografado para registro e, se necessário, observações adicionais serão reportadas na ficha de campo. Para o registro fotográfico será instalado no tablet um aplicativo que inclui nas fotos as coordenadas geográficas de onde a foto foi registrada.

Considerando o deslocamento necessário para chegar a cada ponto de coleta e o tempo de 40 a 50 min para coleta, medidas de campo e registros necessários de cada amostra, estima-se que será possível coletar em média de 6 a 7 amostras/dia. Os pontos mais distantes encontram-se a cerca de 200 km de Belo Horizonte. As missões para os pontos mais distantes devem ser de 2 dias e as outras serão missões de 1 dia. Considerando os 144 pontos, estima-se que serão necessários 22 dias de coleta, distribuídos em 14 missões de 1 dia e 4 missões de 2 dias. Vale ressaltar entretanto, que no plano amostral que consta no Anexo III retificado, existem alguns pontos com mesmas coordenadas geográficas e talvez o número de pontos seja menor. Caso a proposta seja aprovada, essa questão será esclarecida com o CTC.

Caso o morador esteja ausente, o comparecimento ao domicílio será comprovado por imagem fotográfica, registrado em relatório e uma nova visita será realizada.

Etapa 6 – Recebimento e conferência das amostras

Após cada missão de coleta, as amostras para determinação de metais e metalóides serão levadas para armazenamento nas geladeiras e freezers indicados pelo CTC. As análises para microrganismos termotolerantes e *E. coli* tem que ser realizadas no máximo 24 h após a coleta e essas amostras serão entregues para uma empresa contratada para essa prestação de serviços. Nas duas situações, o responsável por receber as amostras fará a conferência e assinará o envelope de segurança. Essa etapa será acompanhada pela coordenadora e/ou pesquisadores e membro(s) do CTC.

A equipe de preparo receberá e fará a conferência do material utilizado (baldes, sonda, reagentes, etc) e organizará tudo para a próxima missão de coleta.

Etapa 7 – Análises microbiológicas

De acordo com o solicitado pelo CTC, a proponente se compromete a: contratar uma empresa para realizar as análises de *E. coli* e coliformes termotolerantes nas amostras de



água subterrânea; encaminhar as amostras para análise; receber os resultados e emitir o relatório referente à esses dois parâmetros.

Foram obtidos dois orçamentos para essa prestação de serviços (anexo). O primeiro orçamento é do Laboratório de Análise de Água da Faculdade de Farmácia da UFMG. Esse laboratório não é acreditado, mas tem protocolos bem estabelecidos para a análise qualitativa de E. coli e microrganismos termotolerantes. O outro laboratório é o GMO, um laboratório acreditado. O custo da análise por amostra no GMO é aproximadamente o dobro do valor cobrado pela Faculdade de Farmácia. Coloquei no orçamento o valor do laboratório acreditado, mas cabe ao CTC decidir qual será o laboratório contratado. Como os dois laboratórios pedem um prazo mínimo de 1 semana para liberação dos resultados, o cronograma de execução da presente proposta foi estendido em 2 semanas para que haja tempo hábil para entrega de resultados e elaboração dos relatórios finais.

Etapa 8 – Elaboração dos relatórios

Serão elaborados 3 relatórios com as todas as atividades realizadas no projeto. O primeiro constará de informações sobre as 4 primeiras etapas do projeto e os dois últimos conterão informações sobre as coletas. Além disso, um outro relatório será produzido com as informações constantes nas fichas de campo para cada amostra coletada, contendo os resultados das análises realizadas em campo e as análises microbiológicas.

4. PRODUTOS

Ao final da execução da presente proposta os seguintes produtos serão entregues:

- amostras de água subterrânea georreferenciadas da bacia do rio Paraopeba, coletadas separadamente para análises de E. coli e microrganismos termotolerantes, para determinação de metais e metalóides totais e, sempre que possível, para determinação de metais e metalóides dissolvidos.
- Resultados de análises microbiológicas: E. coli e microrganismos termotolerantes
- Três relatórios de todas as atividades envolvidas nas coletas das amostras.
- Relatório com informações e fotos de todas as amostras coletadas, além dos resultados e interpretação das análises de campo e análises microbiológicas.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O projeto será executado em 2,5 meses, conforme cronograma abaixo.

Atividades	1° mês				2° mês				3° mês	
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2
Aquisição de materiais permanentes e consumíveis, aluguel de veículos, contratação de motoristas e auditores	X	X	X							



Elaboração de protocolos	X	X								
Reuniões de sensibilização			X	X						
Treinamento das equipes			X							
Preparo dos materiais para coleta			X	X	X	X	X	X		
Coletas de amostras e medidas em campo			X	X	X	X	X			
Entrega das amostras coletadas			X	X	X	X	X			
Análises microbiológicas			X	X	X	X	X	X		
Elaboração de relatórios			X		X		X			X

6. EQUIPE

Para execução da proposta, a equipe será formada por 4 pesquisadores, 2 técnicos graduados, 1 técnico de nível médio, 1 aluno de doutorado e 2 alunos de iniciação científica. O técnico de nível médio foi incluído na equipe, pois se tem um profissional com grande experiência em coletas de amostras e trabalhos de campo e que possui essa nível de formação. Ele é funcionário do CDTN e foi liberado para trabalhar 20 horas/semana no projeto. Em cada missão, a equipe de coleta será formada por um pesquisador e um técnico graduado ou nível médio. Devido ao curto tempo disponível para coleta, as missões ocorrerão em todos os dias úteis da semana (segunda a sexta e, se necessário, sábado) e por isso, os membros da equipe se revezarão para as coletas.

Nome	Nível	Atividades	CHS
Profa. Clésia Cristina Nascentes http://lattes.cnpq.br/0354323372008275 Departamento de Química - UFMG	Pesquisadora (Coordenadora)	Coordenar compras, contratação de serviços de terceiros, treinamento da equipe, elaboração de protocolos, reuniões de sensibilização com a população, coordenação e participação das coletas, elaboração de relatórios (Etapas 1 a 3 e 5 a 7)	7
Dra. Helena Eugênia Leonhardt Palmieri http://lattes.cnpq.br/4243948680797739 Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - DCTN	Pesquisadora	Treinamento de equipe, reuniões de sensibilização com a população, participação das coletas, elaboração de relatórios (Etapas 2, 3 e 5 a 7)	8
Prof. Ricardo Mathias Orlando http://lattes.cnpq.br/8138054200128314 Departamento de Química - UFMG	Pesquisador	Participação nas coletas, elaboração de relatórios (Etapas 5, 6 e 7)	8
Profa. Elionai Cassiana de Lima Gomes http://lattes.cnpq.br/2765845361461091	Pesquisadora	Coordenação da equipe de preparo de material para	4



Departamento de Química - UFMG		coleta (Etapa 4)	
Técnico graduado Millena Avelar	Técnico graduado	Participação nas coletas (Etapa 5)	40
Estudante de mestrado * Victor Borato	Bolsista mestrado	Participação nas coletas (Etapa 5)	20
Dovenir Francisco Técnico CDTN	Técnico de nível médio	Participação nas coletas (Etapa 5)	20
Técnico com mestrado* Karen Monique Nunes	Técnico com mestrado	Organização de todo o material necessário para as coletas e conferência do material com equipe de coleta antes e depois das missões (Etapas 4 e 6)	20
Alunos de graduação (2) (à definir)	Bolsistas estudante de graduação	Limpeza de frascos, lavagem de materiais, preparo de soluções, calibração de equipamentos, etiquetagem de frascos (Etapas 4 e 6)	20

*Alterações no tipo de bolsa foram propostas por falta de disponibilidade de bolsista de doutorado e técnico graduado. Vale ressaltar que essa pequena alteração resultará em menor gasto com recursos humanos.

7. ORÇAMENTOS

Tabela 1 - Materiais de consumo necessários para execução da proposta

Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor total	Uso
Frascos de polietileno com tampa de rosca (125 mL)	800	5,30	4.240,00	Coleta de amostras de água para metais e metalóides (totais)
Frascos de polietileno com tampa de rosca (50 mL)	800	3,20	2.560,00	Coleta de amostras de água para metais e metalóides (dissolvidos)
Frascos estéreis de polipropileno com tampa de rosca (125 mL) e preservantes para análise microbiológica*	400	10	4.000,00	Coleta de amostras de água para E. coli e coliformes termotolerantes
Frascos de vidro com tampa de rosca de 200 mL)	10	17,25	172,50	Armazenamento de reagentes utilizados para preservação das amostras em campo
Seringas de 60 mL	800	2,82	2.256,00	Filtração em campo de amostras de água turvas
Filtros de 0,45 um	10	600,00	6.000,00	Filtração em campo de



PES, 33 mm (Caixa com 100)				amostras de água turvas
Soluções para calibração da sonda multiparamétrica (cotação anexo)	Diversos		5.247,83	Calibração da sonda multiparamétrica para as medidas de campo
EPI's (luvas, máscaras, óculos, aventais, botas, etc)	Diversos		2.500,00	Equipamentos de proteção individual para trabalhos no laboratório e em campo
HNO3 65% m/m (1 L)	8	140,00	1.120,00	Preservante para amostras
Detergente Alcalino Extran (5 L)	1	116,00	116,00	Lavagem de materiais para a coleta
Hipoclorito de sódio 10%	2 L	35,00	70,00	Desinfecção dos locais de coleta
Vidrarias (béqueres, balões volumétricos, provetas, etc)			3.000,00	Preparo de soluções para as calibração de equipamentos e preservação de amostras
Ponteiras para micropipetas (volumes variados)			200,00	Manipulação de soluções
Béqueres de polipropileno de 600 mL	15	8,50	127,50	Análise de parâmetros físico-químicos em campo
Papel Alumínio (rolos 30 m)	5	12,00	60,00	Preparo dos frascos de coleta
Material de escritório (variados)			1.500,00	Elaboração de termos, etiquetas, relatórios, etc.
Corda de polipropileno branca 8 mm x 50 m	4	35,00	140,00	Coleta de amostras em poços artesianos sem bomba
Envelopes de Segurança com lacre inviolável	1000		700,00	Envelopes para garantir a inviolabilidade das amostras
Total			34.009,83	

*Frasco indicado por membros do CTC, ainda sem orçamento feito pela proponente

Tabela 2. Orçamento de materiais permanentes necessários para execução da proposta

Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor total	Uso
Sonda multiparamétrica* (cotação anexo)	1	61.256,79	61.256,79	Determinação de parâmetros físico-químicos nas amostras de água
Tablet**	2	1.300,00	2.600,00	Elaboração das fichas de campo, registro fotográfico e



				georeferenciamento das amostras durante as coletas.
Notebook**	1	2.850,00	2.850,00	Elaboração de protocolos, fichas, termos, relatórios, etc.
Impressora Zebra**	1	2.000,00	2.000,00	Impressão das etiquetas com código de barras GS1-128
Impressora Multifuncional Laser**	1	899,00	899,00	Impressão de protocolos, memorandos, checklists, relatórios, etc.
Caixa Térmica EasyCooler com Termômetro 26 Litros – EasyPath*	4	399,00	1.596,00	Transporte das amostras em temperatura controlada.
Balde em aço inox AISI 304 (5L)*	12	435,00	5.220,00	Coleta de amostras em poços artesianos sem bomba
Micropipetas de volumes variados**	4	900	3.600,00	Preparo de soluções
Dispensador de volumes para frascos de ácido concentrado (1 a 10,0 mL)**	1	2.257,60	2.257,60	Preparo de soluções ácidas
Balança analítica 0,0001 g **	1	6.502,00	6.502,00	Pesagem de reagentes para preparo de soluções
Total			88.781,39	

*Materiais que poderão ser utilizados para outras coletas de água e sedimentos

** A coordenadora pretende submeter propostas para outras chamadas do Projeto Brumadinho e esses equipamentos poderão ser utilizados na execução das outras propostas, caso sejam aprovadas.

Tabela 3. Orçamento referente à diárias, aluguel de carro e serviços de terceiros necessários para a coleta

Descrição	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Aluguel de carro	25	diária	180,00	4.500,00



Combustível	750	L	4,80	3.600,00
Motorista	25	diária	80,00	2.000,00
Diárias*	96	diária	177,00	16.992,00
Auditoria**	1	contrato	-	29.500,00
Análise Microbiológica***	144	amostras	106,00	15.264,00
Total				71.856,00

* As 96 diárias foram calculadas considerando 2 dias para reuniões com a comunidade e 22 dias de coletas com uma equipe de 4 pessoas em cada viagem.

**Contrato para a auditoria de todas as missões de coleta, conforme orçamento anexo.

*** Orçamento feito com o laboratório acreditado – GMO, conforme orçamento anexo.

Tabela 4. Orçamento referente aos recursos humanos necessários para execução da proposta

Descrição	CHS	Meses	Valor Mensal (R\$)	Valor total (R\$)
Professor Pesquisador (Profa. Clésia)	7	2,5	8.201,75	20.504,38
Extensionista doutor (Dra. Helena)	8	2,5	9.373,43	23.433,58
Professor Pesquisador (Prof. Ricardo)	8	2,5	9.373,43	23.433,58
Professor Pesquisador (Profa. Elionai)	4	2	4.686,72	9.373,43
Técnico graduado	40	2	7.400,08	14.800,16
Técnico mestrado	20	2	3.946,71	7.893,42
Bolsista Estudante de mestrado	20	2	2.210,16	4.420,32
Bolsista Estudante de Graduação 1	20	2	1.458,71	2.917,42
Bolsista Estudante de Graduação 2	20	2	1.458,71	2.917,42
Técnico de nível médio	20	2	2.000,00	4.000,00
Total				113.693,71

Tabela 5 – Orçamento consolidado do projeto considerando as taxas administrativas da UFMG, unidade, Departamento e FUNDEP.

Descrição	Valor (R\$)
Material de consumo	34.009,83



Material permanente	88.781,39
Despesas com deslocamento e serviços de terceiros	71.856,00
Bolsas/recursos humanos	113.693,71
Sub-total	308.340,93
Taxa UFMG (2%)	7.007,75
Taxa Unidade – ICEX (2%)	7.007,75
Taxa Departamento de Química (8%)	28.030,99
Total	350.387,42

REFERÊNCIAS

COSTA, Raphael de Vicq Ferreira da. Mapeamento geoquímico e estabelecimento de valores de referência (background) de sedimentos fluviais do Quadrilátero Ferrífero. 2015. 185 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

Ferreira, H.; Praca Leite, M. G., 2015, A Life Cycle Assessment study of iron ore mining, Journal of Cleaner Production, 108, 1081-1091.

http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/DESASTRE_BARRAGEM_B1/informativos_qualidade_agua/Informativo_4_IGAM_COPASA_CPRM_Revisado.pdf

http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/DESASTRE_BARRAGEM_B1/informativos_qualidade_agua/Informativo_4_IGAM_COPASA_CPRM_Revisado.pdf

<http://www.fnucut.org.br/crime-em-brumadinho-analises-da-agua-do-rio-paraopeba-ficam-prontas-ate-quarta-feira-30-1/> <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cidades/análises-do-rio-paraopeba-constatam-alta-turbidez-e-metais-pesados-na-água-1.690865>

Informativo IGAM outubro 2019: <http://200.198.57.118:8080/jspui/handle/123456789/3198>

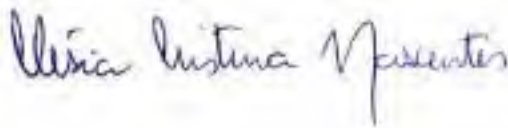
Informativo IGAM dezembro 2019: <http://200.198.57.118:8080/jspui/handle/123456789/3212>

Agencia Nacional de Águas, 2011, Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, Brasília, DF. 325 p.

EPA. Environmental Protection Authority, AUSTRALIA, 2007, EPA Guideline: Regulatory monitoring and testing water and wastewater sampling. South Australia: [s.n.].

U. S. Environmental Protection Agency (USEPA), 2005, Field Sampling Manual. New Jersey: Department of Environmental Protection, 574 p.





Profa. Clésia Cristina Nascentes

Departamento de Química - UFMG

Proponente



ANEXOS

