

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 2-2019**Tipo:** Informações**Objeto:** Mapeamento de área

Objetivo: Mapeamento do uso e cobertura do solo antes e após o rompimento da barragem, nas áreas localizadas entre Brumadinho e Três Marias, utilizando imagem de satélite de alta resolução. Deverão ser delimitados os diferentes tipos de uso, identificando as áreas de APPs, área consolidadas, pousio, vegetação nativa, reserva legal, pastagem, plantios agrícolas antes e pós desastre. O relatório a ser entregue deverá conter mapas do Uso e Ocupação antes e após o rompimento da barragem em cada propriedade, gráficos e tabela com porcentagem das áreas ocupadas por cada tipo de uso e indicação das alterações no uso. Os dados geoespaciais produzidos devem estar de acordo com as normas e padrões preconizados pela INDE. (<https://inde.gov.br/NormasPadroes>). Os arquivos de estrutura vetorial devem estar disponíveis, preferencialmente, em formato shapefile. Os arquivos de estrutura matricial devem adotar o formato Tagged Image File Format (.tiff). O Sistema de Referência Geodésico utilizado na produção dos dados geoespaciais deverá ser adotar o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas do ano 2000 (SIRGAS 2000). Tanto para os dados produzidos em sistema de coordenadas geográficas, quanto para o sistema de coordenadas planas. Os arquivos contendo os dados geoespaciais devem vir acompanhados dos seus respectivos metadados, atendendo os requisitos da Resolução CONCAR nº1 de 2009.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 3-2019**TIPO:** Coleta de informação**Objeto:** Caracterização da População Atingida

Objetivos: Coletar informações para caracterizar a população dos municípios atingidos pelo rompimento da barragem de Brumadinho, identificar e caracterizar a população atingida nestes municípios, identificar os impactos e indicar a intensidade dos impactos. Ao final, deverão ser entregues como produtos: (1) base de dados primária e (2) base de dados tratada com suas respectivas instruções de uso, (3) relatório com estatísticas descritivas das bases de dados primária e tratada, (4) relatórios de atividades parciais para cada uma das fases ou atividades propostas, (5) relatório final contendo todas as atividades executadas.

A coleta terá como referência as metodologias utilizadas pelo IBGE em pesquisas de campo, como a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio (PNAD), mas não exclusivamente.

O questionário a ser aplicado deverá ser construído por equipe técnica do proponente baseado na metodologia da PNAD, levando em consideração as indicações das partes do processo sobre as informações que entendem necessárias coletar, bem como a determinação do juízo sobre essas indicações. Após a elaboração dos questionários, deverá haver teste piloto e validação do questionário, para posterior coleta definitiva.

A coleta terá como referência três tamanhos de populações onde será executada a coleta de informações: 50 mil, 100 mil e 150 mil indivíduos.

A coleta deverá ser feita em municípios ao longo do Rio Paraopeba até Três Marias. Os seguintes municípios devem ser considerados: (1) Brumadinho, (2) Sarzedo, (3) Mário Campos, (4) Igarapé, (5) Betim (área próxima ao rio), (6) São Joaquim de Bicas, (7) Juatuba, (8) Florestal, (9) Esmeraldas, (10) São José da Varginha, (11) Fortuna de Minas, (12) Maravilhas, (13) Pequi, (14) Paraopeba, (15) Papagaios, (16) Pompéu, (17) Felixlândia, (18) Curvelo, (19) Pará de Minas, (20) São Gonçalo do Abaeté, (21) Morada Nova de Minas, (22) Biquinhas, (23) Paineiras, (24) Martinho Campos, (25) Abaeté e (26) Três Marias.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 4-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Ictiofauna**Objetivo:** realizar a confecção de plano amostral com base em uma coleta piloto e, posteriormente, a captura (de acordo com o plano confeccionado) de exemplares da ictiofauna na bacia do Rio Paraopeba, para coleta de amostras biológicas para futuras análises patológicas e toxicológicas.

As amostras para fins de avaliação patológica deverão ser coletadas de acordo com protocolo descrito no capítulo 3.2.6 do “Manual de Coleta e Remessa de Amostras para Diagnóstico de Enfermidades de Animais Aquáticos na Rede Nacional de Laboratórios do Ministério da Pesca e Aquicultura – RENAQUA, (CGSAP/DEMOC/SEMOC/MPA, Governo Federal, 2013). Os órgãos (brânquias, rim, fígado, coração, intestino, estômago, cérebro, gônadas e pele) deverão ser armazenados em etanol 70% após a fixação e mantidos em tubos herméticos à temperatura ambiente.

As amostras para avaliação toxicológica deverão ser coletadas de acordo com protocolo descrito no boletim técnico USGS/BRD/ITR-1999-2000 (USGS, EUA, 1999). Os órgãos (brânquias, fígado, músculo e pele) deverão ser armazenados em tubos individuais e criopreservados a -80°C ou -196°C.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

Dados da amostra e rastreabilidade: cada amostra deverá ser georreferenciada por GPS (Calibração DATUM SIRGAS2000), identificada por código de barras GS1-128, lacrada com lacre numerado fornecido pelo CTC e cadastrada com informações relativas à amostra, à sua coleta, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 5-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Fauna

Objetivo: Realizar a confecção de plano amostral com base em uma coleta piloto e, posteriormente, a captura (de acordo com o plano confeccionado) de exemplares de animais silvestres utilizados como indicadores ambientais da fauna na bacia do Rio Paraopeba, para coleta não letal de amostras biológicas para futuras análises toxicológicas.

As amostras (pelos, penas, fezes, sangue total, sangue coletado em tubos com heparina de lítio e soro) deverão ser coletadas de acordo com protocolo descrito no anexo 4 do documento “*Action Plan to eradicate the illegal use of poison in the countryside*” (LIFE08NAT/E/000062, União Européia, 2013), armazenadas em tubos individuais e criopreservados a -80°C ou a -196°C.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

Dados da amostra e rastreabilidade: cada amostra deverá ser georreferenciada por GPS (Calibração DATUM SIRGAS2000), identificada por código de barras GS1-128, lacrada com lacre numerado fornecido pelo CTC e cadastradas com informações relativas à amostra, à sua coleta, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 6-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Fauna e Animais Domésticos**Objetivo:** Coletar amostras biológicas provenientes de animais silvestres e domésticos encontrados mortos ou que vierem a óbito nas comunidades e propriedades rurais na bacia do Rio Paraopeba, para futuras análises patológicas e toxicológicas.

A equipe executora será notificada pelo Comitê Técnico do Projeto Brumadinho-UFMG para a realização das coletas mediante os casos de mortalidade. O orçamento da proposta deverá conter o valor/custo por caso/amostra avaliada, considerando que durante um caso mais de uma animal poderá ser necropsiado e ter os tecidos coletados.

As amostras para avaliação patológica de tecido (de acordo com a suspeita clínica do profissional veterinário responsável pela necropsia) deverão ser coletadas de acordo com as recomendações descritas no “Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras” da Organização Panamericana de Saúde Animal (PANAFTOSA -OPAS/OMS, 2010). As amostras para avaliação histopatológica deverão ser armazenadas em etanol 70% após a fixação e mantidas em tubos herméticos à temperatura ambiente.

As amostras para avaliação toxicológica (fígado e conteúdo estomacal) deverão ser coletadas de acordo com protocolo descrito no anexo 4 do documento “Action Plan to eradicate the illegal use of poison in the countryside” (LIFE08NAT/E/000062, União Européia, 2013), armazenadas em frascos individuais e criopreservados a -80°C ou -196°C.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

Dados da amostra e rastreabilidade: cada amostra deverá ser georreferenciada por GPS (Calibração DATUM SIRGAS2000), identificada por código de barras GS1-128, lacrada com lacre numerado fornecido pelo CTC e cadastradas com informações relativas à amostra, à sua coleta, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 7-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Animais Domésticos**Objetivo:** Coletar amostras biológicas provenientes de animais domésticos residentes nas comunidades e propriedades rurais as margens do Rio Paraopeba, de acordo com plano amostral, para futuras análises toxicológicas.

As amostras (pelos, penas, fezes, sangue total, sangue coletado em tubos com heparina de lítio, soro e urina) deverão ser coletadas de acordo com as recomendações no capítulo 1.1.2 do “*Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2019*” da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, Paris, 2019), armazenadas em tubos individuais e criopreservados a -80°C ou -196°C.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 8-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Solos e Rejeito**Objetivo:** Coleta de amostras de solos e rejeito na Bacia do Rio Paraopeba conforme plano amostral.

As amostras devem ser coletadas de forma sistemática na área de estudos, de acordo com plano amostral que será fornecido, em conformidade com desenho de amostragem do Guia EPA (*Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection*), e procedimentos de coleta QA/G-5S (2002), SESDPROC-300-R3 (*Soil Sampling*), 2014 e SESDPROC-205-R3, 2015 (*Field equipment cleaning and decontamination*).

A coleta deverá ser realizada utilizando amostragem sistemática estratificada. As amostras deverão ser coletadas no centro dos quadrantes, conforme coordenadas georreferenciadas que serão fornecidas com o plano amostral. Poderá ocorrer eventual alteração do plano de amostragem em função da localização de pontos de coleta em áreas de risco.

As amostras de solo deverão ser coletadas em duas profundidades: de 0-20cm e de 20-40 cm. Essas amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos reforçados de 3 L + 4 tubos de centrífuga de 50 ml para cada profundidade. Também devem ser coletadas amostras de solo, nos mesmos pontos, em profundidade de 0-10 cm, em quantidade mínima de 50g, acondicionadas em frascos estéreis e transportadas a temperatura de refrigeração (4-8°C) em caixas isotérmicas, conforme Carvalho et al., 2016 (CARVALHO, T.S.; JESUS, E.C.; BARLOW, J.; GARDNER, T. A. SOARES, I, C.; TIEDJE, J.; MOREIRA, F. S. Land use intensification in the humid tropics increased both alpha and beta diversity of soil bacteria. *Ecology*, 97(10), 2016, p. 2760–2771.).

As amostras de rejeito deverão ser coletadas na profundidade de 0-20 cm e em subsuperfície, cujas profundidades deverão ser definidas em função da disposição do rejeito no ponto da coleta. Essas amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos reforçados de 3 L + 4 tubos de centrífuga de 50 ml para cada profundidade. Também devem ser coletadas amostras de rejeito, nos mesmos pontos, em profundidade de 0-10 cm, em quantidade mínima de 50g, acondicionadas em frascos estéreis e transportadas a temperatura de refrigeração (4-8°C) em caixas isotérmicas, conforme Carvalho et al. (2016).

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 9-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Sedimentos**Objetivo:** Coleta de amostras de sedimento da bacia do Rio Paraopeba, de acordo com plano amostral.

As amostras deverão ser coletadas e preservadas segundo protocolo descrito no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), para fins de determinação de metais, metaloides e compostos orgânicos e ensaios ecotoxicológicos, esses últimos também de acordo com norma ABNT NBR 15469 (2007), todas conforme plano amostral que será entregue.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 10-2019

Tipo: Coleta de amostras

Objeto: Água Subterrânea

Objetivo: Coleta de amostras de água subterrânea da bacia do Rio Paraopeba, de acordo com plano amostral, para futuras análises e determinações de microrganismos termotolerantes, *Escherichia Coli*, metais, metaloides e compostos orgânicos.

Para determinação de microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli*, as amostras deverão ser coletadas e preservadas de acordo com protocolos descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005a). Para determinação de metais, metaloides e compostos orgânicos, deverão ser observados os protocolos do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011), todas de acordo com plano amostral.

Parâmetros físico-químicos de turbidez, pH, temperatura, condutividade e oxigênio dissolvido deverão ser determinados utilizando medidor multiparâmetros no momento da coleta (“*in situ*”).

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 11-2019**Tipo:** Coleta de amostras**Objeto:** Água Superficial**Objetivo:** Coleta de amostras de água superficial da bacia do Rio Paraopeba, para determinação metais, metaloides, compostos orgânicos e ensaios ecotoxicológicos.

As amostras deverão ser coletadas, para ensaios ecotoxicológicos, de acordo com a norma da ABNT NBR 15469 (2007). As demais amostras, para determinação de metais e metaloides totais e dissolvidos e determinação de compostos orgânicos, deverão ser coletadas e preservadas de acordo com protocolos descritos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA (Agência Nacional de Águas, 2011). A coleta deve ser feita de acordo com plano amostral.

Parâmetros físico-químicos de turbidez, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade devem ser medidos com medidor multiparâmetros no momento da coleta (*"in situ"*).

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 12-2019

Tipo: Coleta de amostras e análise de material

Objeto: Material Particulado Atmosférico

Objetivo: coleta de amostras de material particulado atmosférico e análises físicas e químicas.

A coleta e de material particulado atmosférico e determinação de PM10 e PM2,5 e PTS, deverão ser realizadas segundo *Guia da EPA Operating Procedure SESDPROC-303-R5*, utilizando coletores de grande volume, de acordo com plano amostral.

Determinação multielementar deverá ser realizada na fração PM10 e, se possível, na fração PM2,5, por digestão do material e determinação por ICP-MS segundo método EPA IO-3.4 e IO-3.5 (*Compendium Method, 1999*). Também poderão ser propostas metodologias reconhecidas internacionalmente ou ainda metodologias validadas segundo Guia do INMETRO.

As coletas e o processamento inicial das amostras deverão ser auditados por agente independente, credenciado para tanto, contratado pelo próprio proponente, podendo ser acompanhada por membro do Comitê e representantes das partes.

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, ao responsável pela coleta, pela auditoria da coleta, pelo transporte e pelo recebimento para armazenamento, dentre outras informações relevantes.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 13-2019**Tipo:** Análise de Material**Objeto:** Água Subterrânea**Objetivo:** Determinações de microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli* em amostras de água subterrânea da bacia do Rio Paraopeba.

As determinações de microrganismos termotolerantes e *Escherichia Coli*, deverão ser realizadas segundo protocolos 9221 B, C, E, F e 9223 B (22nd ed. 2012) do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Também poderão ser propostas metodologias reconhecidas internacionalmente ou ainda metodologias validadas segundo guia do INMETRO.

Dados e rastreabilidade: os resultados devem ser apresentados indicando a georreferência de cada amostra analisada.

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 14-2019**Tipo:** Análise de Material**Objeto:** Água subterrânea**Objetivo:** Determinação de compostos orgânicos em amostras de água subterrânea da bacia do Rio Paraopeba.

A determinação dos compostos orgânicos deverá ser feita segundo métodos da EPA 8270D (2014), 8316 (1994), 531.2 (2001), 643 EN 14372 (2004), 8082 (2007), 3550C (2007), 8015C (2007), 5021, (2003), 8260C (2006), 300.1 (1999), 531.2 (2001), POP TEC FQ 082, 3561 (1996). Também poderão ser propostas metodologias reconhecidas internacionalmente ou ainda metodologias validadas segundo guia do INMETRO.

Dados e rastreabilidade: os resultados devem ser apresentados indicando a georreferência de cada amostra analisada.

Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 15-2019

Tipo: Análise de Material

Objeto: Água superficial

Objetivo: ensaios ecotoxicológicos em amostras de água superficial da bacia do Rio Paraopeba.

Os ensaios ecotoxicológicos, para verificação de toxicidade aguda e crônica, deverão ser realizados segundo normas da ABNT, como por exemplo, NBR 12713 (2016), ABNT NBR 13373 (2017) e ABNT NBR 12648 (2018).

Também poderão ser propostas metodologias reconhecidas internacionalmente ou ainda metodologias validadas segundo guia do INMETRO.

Dados e rastreabilidade: os resultados devem ser apresentados indicando a georreferência de cada amostra analisada.



Chamada Projeto Brumadinho-UFMG nº 16-2019**Tipo:** Análise de Material**Objeto:** Água subterrânea**Objetivo:** Determinações de metais e metaloides em amostras de água subterrânea da bacia do Rio Paraopeba.

Determinações dos metais e metaloides em águas de poço, em concentrações mais altas (mg/l) deverão ser feitas segundo SMWW 3111B ou 3120B e em concentrações mais baixas (µg/l) segundo SMWW 3125B do *Standart Methods the Examination of Water and Wastewater* ou ainda segundo EPA 200.7. A análise de Mercúrio também poderá ser determinado segundo EPA 7471 B, EPA 7473. Também poderão ser propostas metodologias reconhecidas internacionalmente ou ainda metodologias validadas segundo guia do INMETRO.

Dados e rastreabilidade: os resultados devem ser apresentados indicando a georreferência de cada amostra analisada.