

## Indicadores de Morbidade

- Taxa de ataque para cada doença ou condição de saúde selecionada conforme cada doença/condição de saúde e grupos de doenças segundo os Capítulos da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10)

### 3.6 Análise dos dados

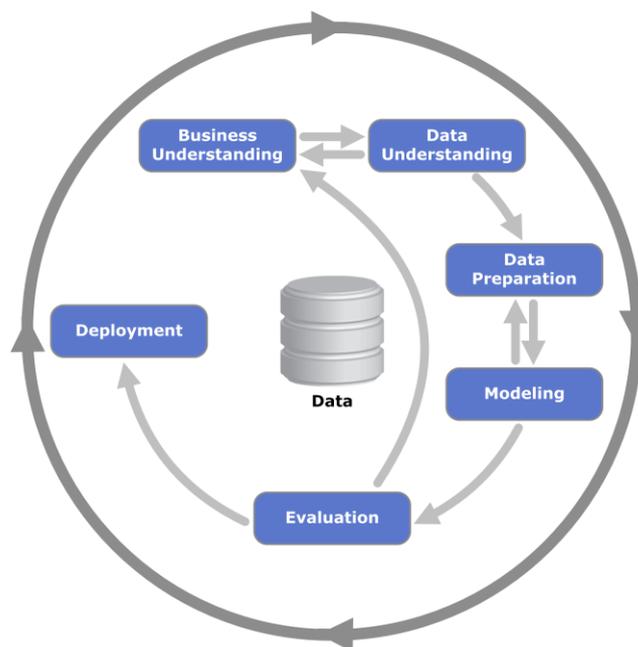


Figura 2: Metodologia Crisp ([https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry\\_standard\\_process\\_for\\_data\\_mining](https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry_standard_process_for_data_mining)). CC BY-SA 3.0

A análise dos dados do projeto seguirá o modelo Crisp como demonstrado na Figura 2. Entretanto, devido ao aspecto espaço-temporal dos dados, a análise de mortalidade/morbidade devido ao rompimento da barragem contém particularidades não previstas no modelo. Por tal motivo, adaptações às etapas da metodologia serão feitas. O modelo Crisp é seguido pensando em um ciclo de desenvolvimento contínuo. As etapas do modelo estão descritas abaixo:

- 1) **Entendimento do negócio:** esta etapa envolve reuniões e seminários entre os membros da equipe para um entendimento do problema a ser resolvido.
- 2) **Entendimento dos dados:** com os dados atuais disponibilizados, a equipe de ciência da computação, juntamente com demais pesquisadores deverá entender e detalhar os dados existentes.



- 3) **Preparação dos Dados:** nesta etapa, os dados passarão pela etapa de higienização e estruturação para que sejam armazenados da melhor maneira possível, preservando sua estrutura espaço-temporal. Um dos principais desafios nesta etapa será consolidar as informações contidas em bases diversas. Além do mais, o armazenamento dos dados em uma plataforma única estilo MariaSQL é desejável.
- 4) **Modelagem:** devido a característica espaço-temporal, estão previstas pelo menos duas fases de modelagem. Uma primeira com métodos mais clássicos e outra com métodos de aprendizagem de máquina.
- a. **Modelagem Exploratória Inicial:** alguns modelos que poderão ser utilizados são: Regressão de Tempo de Sobrevivência (p.ex., regressões de cox e weibull), Análises de Correlação Espaciais Moran, Regressão Descontínua, Causalidade de Granger para mensurar associações temporais. Tais métodos serão utilizados com o propósito comum de entender qual o efeito de cada variável preditora na morbidade. A análise temporal é necessária para comparar os dados pré e pós-rompimento. Por exemplo, a Regressão Descontínua pode comparar previsões usando tempo como um fator. A Causalidade de Granger é capaz de entender se mudanças nos índices de vulnerabilidade da Saúde são refletidas na mortalidade/morbidade. Mais importante, as análises espaciais são necessárias para entender o efeito nas cidades de interesse. A correlação de Moran será utilizada para entender a dispersão geográfica de mortalidade/morbidade.
  - b. **Modelagem Preditiva com Aprendizagem de Máquina:** Aqui, métodos como Florestas de Regressão, *Support Vector Machines*, Regressão Ridge e LASSO serão implantadas. Tais métodos tem como objetivo final prever os índices de mortalidade/morbidade através das variáveis explanatórias. A modelagem preditiva será feita após a exploratória, evitando assim erros como a previsão através de correlações espúrias. Com o fim de entender os clusters de morbimortalidade, técnicas como K-Means, Mean-Shift, *Affinity Propagation* e *Spectral Clustering* podem ser implantadas.
- 5) **Avaliação:** será feita a avaliação rigorosa do desempenho dos modelos propostos. Aqui a avaliação é focada em entender não apenas o poder preditivo dos modelos, como também se os modelos propostos condizem com as hipóteses. Caso seja necessário, métodos que explicam o uso de modelo de aprendizagem de máquina (p.ex., LIME e Shapeley) podem ser utilizados para facilitar a discussão entre a equipe de ciência de dados e a equipe de pesquisadores. Tais métodos são úteis



para facilitar na interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem.

- 6) **Implantação:** a solução será implantada através de dois relatórios parciais referentes ao andamento do projeto.

### 3.7 Sistemas de informação DATASUS

A vigilância epidemiológica no Brasil tem como uma das principais fontes de dados o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que é um órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde criado em 1991. O DATASUS tem a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde em diferentes sistemas de informação. Essas bases de dados podem ser consultadas no portal do Datasus (MS DATASUS). Além disso, é função do DATASUS administrar informações de saúde, incluindo informações epidemiológicas e de morbidade, informações sobre a rede de assistência à saúde, estatísticas vitais, informações demográficas e socioeconômicas (MS DATASUS).

Os sistemas de informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) a serem utilizados incluirão:

- Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
- Sistema de Informação Hospitalar-SUS (SIH-SUS)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6926>
- Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>
- Programa de Controle da Esquistossomose (PCE)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=30314472>
- Hipertensão e Diabetes (HIPERDIA)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6935>
- Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>



#### 4. Descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas

Etapa 1. Extração de dados das bases dos indicadores selecionados.

Etapa 2. Construção, organização e limpeza do banco de dados.

Etapa 3. Análise de dados e construção dos indicadores (coeficientes e taxas) de morbimortalidade selecionados na população de referência, no período indicado.

Etapa 4. Análise de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores (coeficientes e taxas) de morbimortalidade selecionados na população de referência, no período indicado.

Etapa 5. Análise de clusters de morbimortalidade para os indicadores selecionados na população de referência, no período indicado.

Etapa 6. Interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.

Etapa 7. Produção de dois relatórios parciais referente ao andamento das atividades no 2º e 3º meses. Além disso, será elaborado um vídeo direcionado para a população em geral no qual serão apresentados os resultados desta pesquisa com linguagem não científica.

#### 5. Referências

1. Freitas CM, Barcellos C, Heller L, Luz ZMP. Desastres em barragens de mineração: lições do passado para reduzir riscos atuais e futuros. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2019a; 28(1): e20180120.
2. Freitas CM, Barcellos C, Asmus CIRF, Silva MA, Xavier DR. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. *Cad. Saúde Pública*. 2019b; 35(5): e00052519.
3. IBGE. Cidades e estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/brumadinho.html>. Acesso em: 27 Maio 2020.
4. Romão A, Barcellos C, Xavier DR, Saldanha R, Gracie, R, Pascoal V. Nota técnica: avaliação dos impactos do desastre de Brumadinho sobre a saúde. Rio de Janeiro: Observatório de Clima e Saúde; 2019.
5. IBGE. Sinopse por setores. <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/tooltip/tooltip.htm?codigo=310900605000022> Acessado em: 27 Maio 2020.
6. Minas Gerais. Informações do Desastre Barragem de Rejeitos em Brumadinho Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/787-informacoes-do-desastre-barragem-de-rejeitos-em-brumadinho-28-12-19>. Acessado em: 27 Maio 2020.
7. Noal DS, Rabelo IVM, Chachamovich E. O impacto na saúde mental dos afetados após o rompimento da barragem da Vale. *Cad. Saúde Pública*. 2019; 35 (5): e00048419.
8. Binder S, Sanderson LM. The role of the epidemiologist in natural disasters. *Ann. Emerg. Med*. 1987; 16:1081-1084.
9. Noji EK. Disaster Epidemiology. *J. Med. Syst*. 1995; 19(2): 171-174.



10. Guha-Sapir D, Lechat MF. Information systems and needs assessment in natural disasters: an approach for better disaster relief management. *Disasters*. 1986; 10: 232-237.
11. Thacker S, Berkelman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol. Rev.* 1988; 10: 164-190.
12. Lucchini RG, Hashim D, Acquilla S, Basanets A, Bertazzi PA, Bushmanov A, et al. A comparative assessment of major international disasters: the need for exposure assessment, systematic emergency preparedness, and lifetime health care. *BMC Public Health*. 2017; 17: 46.
13. Xavier DR, Barcellos C, Freitas CM. Eventos climáticos extremos e consequências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. *Ambient. Soc.* 2014; 17(4): 273-294.
14. Morita T, Nomura S, Tsubokura M, Leppold C, Gilmour S, Ochi S, et al. Excess mortality due to indirect health effects of the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: a retrospective observational study. *J. Epidemiol. Comm. Health*. 2017; 71(10): 974-980.
15. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório final - estudo sobre o perfil epidemiológico da população de Barra Longa-MG, pós-desastre, 2016. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
16. Projeto Brumadinho UFMG. Chamada Pública Interna Induzida No. 37/2020 Condições de Saúde Da População 1. [Acesso em 26 de maio de 2020]. Disponível em <http://www.projetobrumadinho.ufmg.br/sites/default/files/2020-05/Chamada%2037%20-%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20de%20Sa%C3%BAde%20da%20Popula%C3%A7%C3%A3o%201%2018%2005%202020.pdf>
17. Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. Desastres naturais e saúde no Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [Acesso em 26 de maio de 2020]. 49 p. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/desastresesaudebrasil\\_2edicao.pdf](https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/desastresesaudebrasil_2edicao.pdf)
18. Costa AM, Pontes CAA, Melo CH, Lucena RCB, Gonçalves FR, Galindo EF. Classificação de Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) e os Sistemas de Informações em Saúde no Brasil: Possibilidades e Limitações de Análise Epidemiológica em Saúde Ambiental. *Proceedings of the 28th Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*; 2002 Oct 27-31; Cancun, México; 2002.
19. Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais / Elena Charlotte Landau, Larissa Moura, editoras técnicas. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 975 p. [Acesso em 27 de maio de 2020]. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157835/1/GeoSaneamento-Cap08.pdf>
20. Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Caderno de pesquisa de engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde. - Brasília: Funasa, 2004. [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/arquitetura/Mnl\\_CaderPesq.pdf](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/arquitetura/Mnl_CaderPesq.pdf)
21. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal do Datasus. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em: 26 de maio de 2020.
22. Organização Mundial da Saúde. Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde: décima revisão. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para Classificação de Doenças em Português; 1993.
23. Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS) da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003>. Acesso em: 27 de maio de 2020.



24. Rouquayrol MZ, Filho NA. Epidemiologia e Saúde 6º edição, 2003.

25. Gomes M. Epidemiologia - Teoria e Prática de Pereira, Ed. Guanabara Koogan, RJ, 1995.

## 6. Cronograma das etapas e atividades

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Extração de dados das bases selecionadas	■	■				
Construção, organização e limpeza do banco de dados	■	■				
Relatório No 1		■				
Análise de dados e construção dos indicadores de morbimortalidade		■	■	■		
Análise de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores de morbimortalidade			■	■		
Relatório No 2				■		
Análise de clusters de morbimortalidade para os indicadores selecionados				■	■	■
Interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.					■	■
Relatório Final e vídeo sobre os resultados direcionado para a população em geral.						■



## 7. Plano de trabalho de cada membro da equipe

### Mario Vianna Vettore

- Coordenação das atividades do projeto
- Análise de dados
- Interpretação e discussão dos resultados
- Elaboração e redação dos relatórios técnicos-científicos

### Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva

- Análise de consistências, missing, etc,
- Obtenção das bases, extração e vinculação dos dados dos indicadores selecionados
- Elaboração e redação do 1º relatório técnico-científico

### Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo

- Análise de consistências, missing, etc,
- Processamento e análise de dados
- Elaboração e redação do 1º relatório

### Raquel Conceição Ferreira

- Extração de bases de dados
- Análise de dados
- Interpretação e discussão dos resultados
- Elaboração e redação do 2º e 3º relatórios técnicos-científicos

### Sandhi Barreto

- Discussão e definições dos indicadores
- Estratégia de análise de dados
- Crítica dos indicadores a serem usados
- Interpretação e discussão dos resultados
- Elaboração e redação do 2º e 3º relatórios técnicos-científicos

### Taynãna César Simões

- Obtenção das bases e organização das bases de dados;
- Análise de consistência, completude, e compatibilização de escalas;
- Modelagem estatística de dados, avaliando efeitos de indicadores disponíveis sobre os desfechos de interesse;
- Elaboração e redação do 1º relatório técnico-científico.

### Pesquisadores responsáveis por:

**(a) Produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho:** Mario Vianna Vettore, Raquel Conceição Ferreira e Cosme Marcelo F. Passos da Silva

**(b) Receber demandas externas:** Mario Vianna Vettore e Sandhi Barreto

**(c) Organizar atividades relativas à pesquisa de campo:** Este projeto não contempla atividades de pesquisa de campo



## 8. Programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros

<b>Equipamentos e material permanente*</b>				
<i>Item</i>	<i>Descrição</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor unitário</i>	<i>Valor total</i>
Computadores portáteis (Laptops)	Dell Intel® Core™ i7-8565U	2	R\$ 5.699,00	R\$ 11.398,00
HD externo	1 TB	1	R\$ 304,00	R\$ 304,00
<b>Bolsas de pesquisa**</b>				
<i>Modalidade</i>	<i>Nome do pesquisador</i>	<i>Carga horária semanal</i>	<i>Duração</i>	<i>Valor total</i>
Bolsa Professor Pesquisador/Extensionista Sênior (Código P1)	Sandhi Maria Barreto	7 horas	6 meses	R\$ 51.800,52
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Mario Vianna Vettore	8 horas	6 meses	R\$ 56.240,58
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Raquel Conceição Ferreira	7,5 horas	6 meses	R\$ 52.725,54
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Cosme Marcelo F. Passos da Silva	7 horas	6 meses	R\$ 49.210,51
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Taynãna César Simões	7 horas	6 meses	R\$ 49.210,51
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Flavio Vinicius D. de Figueiredo	4 horas	6 meses	R\$ 28.120,29
Bolsista Estudante de Doutorado (Código D1)	A ser selecionado	20 horas	3 meses	R\$ 18.944,22
Bolsista Estudante de Iniciação Científica (Código IX)	A ser selecionado	20 horas	6 meses	R\$ 8.752,26
Bolsista Estudante de Iniciação Científica (Código IX)	A ser selecionado	20 horas	5 meses	R\$ 7.293,55
<b>Orçamento Operacional</b>				<b>R\$ 333.999,98</b>
Taxas Universidade				7.590,90
Taxas Unidade				37.954,54
<b>Orçamento Total</b>				<b>R\$ 379.545,43</b>

\* Os equipamentos e material permanente serão adquiridos no 1º mês de execução do projeto

\*\* As bolsas com duração de 6 meses (Bolsas P1, P2 e IX) serão pagas mensalmente do 1º ao 6º mês de execução do projeto. As bolsas com duração de 3 meses (bolsas M1 e D1,) serão pagas do 1º ao 3º mês de execução do projeto.



## 9. Programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações

Estão previstos dois relatórios parciais e um relatório final a serem entregues a cada dois meses. Assim, o 1º e o 2º relatórios parciais serão entregues ao final do 2º e 4º meses da pesquisa. O relatório final será entregue no 6º mês da pesquisa. Os conteúdos destes relatórios serão apresentados com recursos audiovisuais considerando os mesmos intervalos da pesquisa, ou seja, 2º, 4º e 6º meses.

## 10. Definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases

1º indicador: Construção do banco de dados

2º indicador: Construção dos indicadores de morbimortalidade

3º indicador: Resultados das análises de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores de morbimortalidade

4º indicador: Resultados das análises de clusters de morbimortalidade para os indicadores selecionados

## 11. Perfil dos Pesquisadores

### Proponente

**Prof Dr Mario Vianna Vettore** é Professor de Saúde Coletiva no Departamento de Odontologia Social e Preventiva e docente do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Professor Honorário Sênior de Saúde Pública (Honorary Senior Lecturer in Dental Public Health) da Faculdade de Odontologia da Universidade de Sheffield, e Pesquisador do CNPq. Epidemiologista com graduação em Odontologia, mestrado em Odontologia pela UFRJ, e doutorado em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fundação Oswaldo Cruz. Fez Estágio de Doutorado no Exterior no Department of Epidemiology and Public Health - University College London (2006), onde atuou como Pesquisador Visitante (2010). Foi Professor Adjunto de Epidemiologia do IESC/UFRJ (2009-2012) e Professor Sênior de Saúde Pública (2013-2019). Possui ampla experiência na realização de estudos epidemiológicos com dados primários e secundários. Publicou mais de 100 artigos em periódicos internacionais. Desenvolve atividades de pesquisa em cooperação com a UFRJ, UERJ, UFAM, UFSM, USP, Universidade de Sheffield, Universidade de Londres, Universidade de Bristol, Universidade de Toronto.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/1897292632542842>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/mario-vianna-vettore>



## **Equipe de Pesquisadores (em ordem alfabética)**

### **Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva**

Bacharel em Estatística pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1993), Bacharel em Ciências Atuariais pela Sociedade Unificada de Ensino Superior e Cultura (1989), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1998) e Doutor em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006). Atualmente é Pesquisador Titular em Saúde Pública III da Fundação Oswaldo Cruz e Professor I - Estatística da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística, com ênfase em Probabilidade e Estatística Aplicadas, atuando principalmente nos seguintes temas: violência, mortalidade, causas externas, adolescentes e morbidade

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/6113878270400258>

Página eletrônica institucional - <http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/departamento/demqs/perfil-pesquisador/948>

### **Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo**

Departamento de Ciências da Computação

Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (2007), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2010) e doutorado pela Universidade Federal de Minas Gerais (2015). Durante o doutorado, foi bolsista de doutorado sanduíche na Carnegie Mellon University (2014), além de pesquisador visitando na University of British Columbia (2011). Já atuou como pesquisador no laboratório de pesquisa da IBM Research no Brasil. Atualmente é professor da Universidade Federal de Minas Gerais.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/9481210393304645>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/flavio-vinicius-diniz-de-figueiredo>

### **Raquel Conceição Ferreira**

Graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998), mestrado (2001) e doutorado (2007) em Odontologia, área de concentração Clínica Odontológica pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-doutorado na School of Public Health (Harvard University - Bolsa CAPES-PVE). Professora associada no Departamento de Odontologia Social e Preventiva da Faculdade de Odontologia da UFMG (2012/atual) e orientadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia (2013/atual - nível mestrado e doutorado) e do Mestrado Profissional em Odontologia em Saúde Pública (2013/atual). Coordenadora da área de Saúde Coletiva do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFMG (2016/atual). Membro do Comitê Assessor de Ciências da Saúde da Pró-reitoria de Pesquisa da UFMG (2018/2019). Pesquisadora Mineira" da FAPEMIG (2016/2018; 2018/2020).

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/8480008508757318>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/raquel-conceicao-ferreira>



### **Sandhi Maria Barreto**

Graduada em Medicina (1981) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), especialista em Medicina Preventiva (1985) pela UFMG, mestre (1989) e PhD (1995) em Epidemiologia pela London School of Hygiene & Tropical Medicine, Inglaterra. Pós doutorado em Saúde Pública (2003) no Department of Chronic Diseases & Health Promotion, World Health Organization, Genebra. Professora Titular do Departamento de Medicina Preventiva da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem mais de 250 publicações em revistas de impacto nacional e internacional. Coordenou a implantação do sistema de vigilância em doenças crônicas não transmissíveis da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde em 2003-2004. Coordena o Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA Brasil) em Minas Gerais. É Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq 1B e "Pesquisadora Mineira" da FAPEMIG.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/4454863839030427>

Página eletrônica institucional -<http://somos.ufmg.br/professor/sandhi-maria-barreto>

### **Taynãna César Simões**

Pesquisadora adjunta em Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, membro do Instituto de Pesquisas René Rachou /FIOCRUZ). Possui graduação e mestrado em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutora em Epidemiologia em Saúde Pública pela ENSP/FIOCRUZ, na linha de pesquisa Modelagem Estatística, Matemática e Computacional aplicadas à Saúde. Atua principalmente com modelagem estatística com dados na Saúde, com foco em modelagem espaço-temporal e de efeitos de idade, período e coorte de nascimento em doenças crônica não transmissíveis e doenças infecto-parasitárias



## Anexo 1. Método de cálculo dos indicadores de mortalidade e morbidade

### Indicadores de Mortalidade

#### **Coeficiente de Mortalidade Geral – CMG:**

Número total de óbitos, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
População total, na metade do período

#### **Coeficiente de Mortalidade por Sexo:**

Número de óbitos de um dado sexo, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
População do mesmo sexo, na metade do período

#### **Coeficiente de Mortalidade por Idade – CMI**

Número de óbitos de um grupo etário, no período x100mil (10<sup>5</sup>)  
População do mesmo grupo etário, na metade do período.

#### **Coeficiente de Mortalidade por Causa – CMC (segundo a CID-10)**

Nº de óbitos por determinada causa (ou grupo causas), no período x100 mil (10<sup>5</sup>)  
População na metade do período

#### **Coeficiente de Mortalidade Materna – CMM**

Nº de óbitos p/ causas ligadas à gravidez, parto, puerpério, no período x1000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período.

#### **Coeficiente de Mortalidade Infantil – CMI**

Nº de óbitos de crianças menores de um ano de idade, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período.

#### **Coeficiente de Mortalidade Infantil Precoce (ou Neonatal) – CMIP**

Nº de óbitos crianças nas primeiras quatro semanas de vida, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período.

#### **Coeficiente de Mortalidade Neonatal Precoce**

Número de óbitos de crianças na primeira semana de vida, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período

#### **Coeficiente de Mortalidade Neonatal Tardia**

Número de óbitos de crianças, na 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> semana de vida, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período

#### **Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia (ou Pós-Neonatal) – CMIP**

Número de óbitos de crianças de 28 dias até 1 ano de idade, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos, no período.

#### **Coeficiente de Mortalidade Perinatal**

Número de óbitos fetais (com 22 semanas ou mais de gestação), acrescido do número de óbitos na primeira semana de vida, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos e de natimortos, no período.

#### **Coeficiente de Natimortalidade**

Número de natimortos, no período x 1.000 (10<sup>3</sup>)  
Número de nascidos vivos e de natimortos, no período

#### **Mortalidade Proporcional por causas (segundo a CID-10)**

Número de óbitos por determinada causa(ou grupo de causas), no período x 100  
Todos os óbitos, no período.

#### **Mortalidade Proporcional de menores de um ano**

Número de óbitos de crianças menores de um ano, no período. x 100  
Todos os óbitos, no período.



**Mortalidade Proporcional de 50 anos ou mais**

Número de óbitos de maiores de 50 anos, no período x 100

Todos os óbitos, no período.

**Coeficiente de Letalidade (ou Fatalidade)**

Número de óbitos por determinada doença x 100

Número de casos da mesma doença

**Razão de Mortalidade Proporcional (RMP) ou Indicador de Swaroop-Uemura ou RMP**

Nº de óbitos em ≥ de 50 anos, em um dado local e período x 100

Nº total de óbitos no mesmo local e período

**Indicadores de morbidade****Coeficiente de Incidência****Taxa de ataque**

Nº de casos da doença em um dado local e período x 100

População exposta ao risco



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**COSME MARCELO FURTADO PASSOS DA SILVA, CPF 823201447-49, RG 7848, CONRE/RJ** (PESQUISADOR DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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



“Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

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

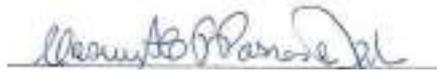


**n)** NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou *amici curiae* descritos **acima**;

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

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

BELO HORIZONTE, 05 de JUNHO DE 2020.



**PROF. COSME MARCELO FURTADO PASSOS DA SILVA**



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**FLAVIO VINICIUS DINIZ DE FIGUEIREDO CPF 058784734-45, RG 2782251, SSP/PB** (PESQUISADOR DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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

*Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo*



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

Flávia Virginia Dias de F. 18/07/2020

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

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

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

BELO HORIZONTE, 05 de JUNHO DE 2020.

Flávio Vinicius Diniz de Figueiredo

---

**PROF. FLAVIO VINICIUS DINIZ DE FIGUEIREDO**

## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**MARIO VIANNA VETTORE, CPF 017664277-31, RG 05855175-5, IFP/RJ** (COORDENADOR/PROPONENTE DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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



“Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

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

*Silvia Maria da Mota Cunha Dias*



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

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

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

BELO HORIZONTE, 05 de JUNHO DE 2020.



---

**PROF. MARIO VIANNA VETTORE**



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**RAQUEL CONCEIÇÃO FERREIRA, CPF 985829096-91, RG m7115613, SSP/MG** (PESQUISADORA DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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





“Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

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

*Silvia Maria da Mota Cunha Dias*



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

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

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

BELO HORIZONTE, 06 de JUNHO DE 2020.

*Raquel Conceição Ferreira*

---

**PROF. RAQUEL CONCEIÇÃO FERREIRA**



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**SANDHI MARIA BARRETO, CPF 317177486-00, RG M701949, ISP/MG** (PESQUISADORA DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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



"Córrego do Feijão", ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

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



- m) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;
- n) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima.

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

BELO HORIZONTE, 05 de JUNHO DE 2020.



---

**PROFA. SANDHI MARIA BARRETO**

## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**TAYNANA CÉSAR SIMÕES, CPF 041008316-09, RG 8547680, SSP/MG** (INTEGRANTE DO PROJETO), (PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020 CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1), declara e se compromete:

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

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

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

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

Taynana César Simões



“Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

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

*Silvia Maria da Mota Cunha Dias*



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

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

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

BELO HORIZONTE, 05 de JUNHO DE 2020.



---

**DRA. TAYNÃNA CÉSAR SIMÕES**





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

**CERTIDÃO DE TRIAGEM**

PROCESSO Nº: 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS e outros (2)

RÉU: VALE S/A

Certifico que:

os presentes autos são derivados dos autos de n. 5071521-44.2019.8.13.0024, para desenvolvimento de pesquisas a serem realizadas por pesquisadores da UFMG, conforme determinação contida na Ata de Audiência do dia 13/02/2020 dos mencionados autos originários.

Os presentes autos contem documentos da denominada CHAMADA 37.

**BELO HORIZONTE, 21 de julho de 2020**

SANDRO WATANABE  
Servidor Retificador Gabinete  
Documento assinado eletronicamente

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 7 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





**Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais**  
**Justiça de Primeira Instância**

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
COMARCA DE BELO HORIZONTE  
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)

Page 1 of 2



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)  
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)  
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)  
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)  
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)  
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)  
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)  
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)  
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)  
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)  
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

**Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 (Chamada 37)**

Intime-se as partes para apresentação de quesitos no prazo de 5 dias contados da reunião técnica com os Coordenadores do Projeto apresentado e a Coordenação do Projeto Brumadinho-UFMG que ocorrerá em 21/08/2020.

Decorrido o prazo da apresentação de quesitos, retornem conclusos.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 7 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



Petição em anexo.



# SERGIO BERMUDES

A D V O G A D O S

SERGIO BERMUDES  
MARCIO VIEIRA SOUTO COSTA FERREIRA  
MARCELO FONTES  
ALEXANDRE SIGMARINGA SEIXAS  
GUILHERME VALDETARO MATHIAS  
ROBERTO SARDINHA JUNIOR  
MARCELO LAMEGO CARPENTER  
ANTONIO CARLOS VELLOSO FILHO  
FABIANO ROBALINHO CAVALCANTI  
MARIA AZEVEDO SALGADO (1973-2017)  
MARCO AURÉLIO DE ALMEIDA ALVES  
ERIC CERANTE PESTRE  
VÍTOR FERREIRA ALVES DE BRITO  
ANDRÉ SILVEIRA  
RODRIGO TANNURI  
FREDERICO FERREIRA  
ANTONELLA MARQUES CONSENTINO  
MARCELO GONÇALVES  
RICARDO SILVA MACHADO  
CAROLINA CARDOSO FRANCISCO  
PHILIP FLETCHER CHAGAS  
LUÍS FELIPE FREIRE LISBÔA  
WILSON PIMENTEL  
RICARDO LORETTI HENRICI  
JAIME HENRIQUE PORCHAT SECCO  
GRISSIA RIBEIRO VENÂNCIO  
MARCELO BORJA VEIGA  
ADILSON VIEIRA MACABU FILHO  
CAETANO BERENGUER  
ANA PAULA DE PAULA  
ALEXANDRE FONSECA

PEDRO HENRIQUE CARVALHO  
RAFAELA FUCCI  
RENATO RESENDE BENEZUI  
ALESSANDRA MARTINI  
PEDRO HENRIQUE NUNES  
GABRIEL PRISCO PARAISO  
GUIOMAR FEITOSA LIMA MENDES  
FLÁVIO JARDIM  
GUILHERME COELHO  
LÍVIA IKEDA  
ALLAN BARCELLOS L. DE OLIVEIRA  
PAULO BONATO  
RENATO CALDEIRA GRAVA BRAZIL  
VICTOR NADER BUJAN LAMAS  
GUILHERME REGUEIRA PITTA  
JOÃO ZACHARIAS DE SÁ  
SÉRGIO NASCIMENTO  
GIOVANNA MARSSARI  
OLAVO RIBAS  
MATHEUS PINTO DE ALMEIDA  
FERNANDO NOVIS  
LUIS TOMÁS ALVES DE ANDRADE  
MARCOS MARES GUIA  
ROBERTA RASCIO SAITO  
ANTONIA DE ARAUJO LIMA  
GUSTAVO FIGUEIREDO GSCHWEND  
ANA LUÍSA BARRETO SALOMÃO  
PAULA MELLO  
RAFAEL MOCARZEL  
CONRADO RAUNHEITTI  
THAÍS VASCONCELLOS DE SÁ

BRUNO TABERA  
FÁBIO MANTUANO PRINCIPE  
MATHEUS SOUBHIA SANCHES  
MARCELO SOBRAL PINTO  
JOÃO PEDRO BION  
THIAGO RAVELL  
ISABEL SARAIVA BRAGA  
GABRIEL ARAUJO  
JOÃO LUCAS PASCOAL BEVILACQUA  
MARIA ADRIANNA LOBO LEÃO DE MATTOS  
EDUARDA SIMONIS  
CAROLINA SIMONI  
JESSICA BAQUI  
GUILHERME PIZZOTTI  
MATHEUS NEVES  
MATEUS ROCHA TOMAZ  
GABRIEL TEIXEIRA ALVES  
THIAGO CEREJA DE MELLO  
GABRIEL FRANCISCO DE LIMA  
ANA JULIA G. MONIZ DE ARAGÃO  
FRANCISCO DEL NERO TODESCAN  
FELIPE GUTLERNER  
EMANUELLA BARROS  
IAN VON NIEMEYER  
ANA LUIZA PAES  
JULIANA TONINI  
BERNARDO BARBOZA  
PAOLA PRADO  
ANDRÉ PORTELLA  
GIOVANNA CASARIN  
LUIZ FELIPE SOUZA

ANA VICTORIA PELLICCIONE DA CUNHA  
VINÍCIUS CONCEIÇÃO  
LEANDRO PORTO  
LUCAS REIS LIMA  
ANA CAROLINA MUSA  
RENATA AULER MONTEIRO  
ANA GABRIELA LEITE RIBEIRO  
BEATRIZ LOPES MARINHO  
JULIA SPADONI MAHFUZ  
GABRIEL SPUCH  
PAOLA HANNAE TAKAYANAGI  
DIEGO BORGHETTI DE QUEIROZ CAMPOS  
ANA CLARA MARCONDES O. COELHO  
LEONARDO PRÓSPERO ORTIZ  
BEATRIZ MARIA MARQUES HOLANDA COSTA  
LUIZ FELIPE DUPRÉ NOIRA  
ANA CLARA SARNEY

CONSULTORES  
AMARO MARTINS DE ALMEIDA (1914-1998)  
HELIO CAMPISTA GOMES (1925-2004)  
JORGE FERNANDO LORETTI (1924-2016)  
SALVADOR CÍCERO VELLOSO PINTO  
ELENA LANDAU  
CAIO LUIZ DE ALMEIDA VIEIRA DE MELLO  
PEDRO MARINHO NUNES  
MARCUS FAVER  
JOSÉ REYNALDO PEIXOTO DE SOUZA

EXMO. SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E  
AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

Processo nº 5095925-28.2020.8.13.0024

VALE S.A., nos autos do incidente instaurado no âmbito da  
ação civil pública nº 5026408-67.2019.8.13.0024, com a finalidade de  
tratar da Chamada Pública de Projeto da UFMG nº 37, vem, por seus  
advogados abaixo assinados, em atenção ao r. despacho de ID  
268911864, requerer a V.Exa. a extensão do prazo para a apresentação

#### RIO DE JANEIRO

Praça XV de Novembro, 20 - 7º e 8º andares  
CEP 20010-010 | Centro | Rio de Janeiro - RJ  
Tel 21 3221-9000

#### SÃO PAULO

Rua Prof. Atílio Innocenti, 165 - 9º andar  
CEP 04538-000 | São Paulo - SP  
Tel 11 3549-6900

#### BRASÍLIA

SHIS QL 14, Conjunto 05 casa 01  
CEP 71640-055 | Brasília - DF  
Tel 61 3212-1200

#### BELO HORIZONTE

Rua Antônio de Albuquerque 194, sl 1601  
CEP 30112-010 | Savassi | Belo Horizonte - MG  
Tel 31 3029-7750

www.bermudes.com.br

Número do documento: 2008131503579990000326469224

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2008131503579990000326469224>

Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 13/08/2020 15:03:58

Num. 327746957 - Pág. 1

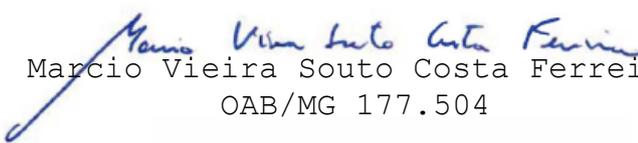


dos quesitos ali determinado, para 30 (trinta) dias úteis da intimação, tendo em vista a complexidade do exame da matéria.

Nestes termos,  
P. deferimento.

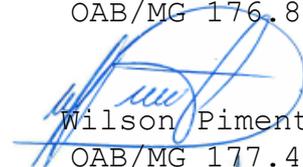
Belo Horizonte, 13 de agosto de 2020.

Sergio Bermudes  
OAB/MG 177.465

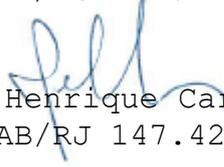
  
Marcio Vieira Souto Costa Ferreira  
OAB/MG 177.504

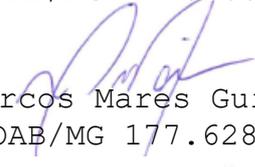
  
Fabiano Robalinho Cavalcanti  
OAB/MG 176.848

  
Marcelo Gonçalves  
OAB/RJ 108.611

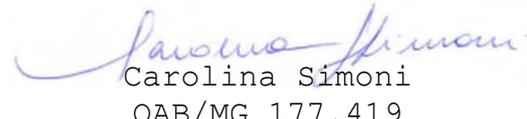
  
Wilson Pimentel  
OAB/MG 177.418

  
Caetano Berenguer  
OAB/MG 177.466

  
Pedro Henrique Carvalho  
OAB/RJ 147.420

  
Marcos Mares Guia  
OAB/MG 177.628

  
Thaís Vasconcellos de Sá  
OAB/MG 177.420

  
Carolina Simoni  
OAB/MG 177.419

  
Ana Julia Grein Moniz de Aragão  
OAB/RJ 208.830

  
Paola Prado  
OAB/RJ 210.891

  
Ana Victoria Pelliccione da Cunha  
OAB/RJ 215.098

Ana Clara Marcondes  
OAB/MG 192.095



Exmo. Sr. Juiz de Direito,

Segue petição anexa.





EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DE DIREITO DA 2ª VARA DA  
FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE

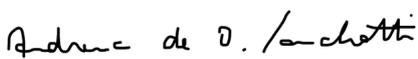
**ACP 5095925-28.2020.8.13.0024 – CHAMADA PÚBLICA 37:** “*Avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão*”.

O ESTADO DE MINAS GERAIS, a DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, a DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO, o MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, por meio dos órgãos de execução subscritos, vêm, respeitosamente, à presença de Vossa Excelência, requerer a extensão do prazo para a apresentação dos quesitos e indicação dos assistentes técnicos, conforme determinado na decisão ID 268911864, para 30 (trinta) dias, tendo em vista sua simultaneidade com vários estudos já em curso, bem como o fato de a reunião prévia se tratar apenas de um esclarecimento sobre os trabalhos que serão desenvolvidos, além da complexidade da matéria objeto do exame.

Pede deferimento.

Belo Horizonte, 12 de agosto de 2020.

Lyssandro Norton Siqueira  
Procurador do Estado  
OAB/MG 68.720 - MASP 598.207-9

  
Andressa de Oliveira Lanchotti  
Promotora de Justiça

Cássio Roberto dos Santos Andrade  
Procurador do Estado  
OAB/MG 56.602 - MASP 370.296-6

CAROLINA MORISHITA  
MOTA FERREIRA:855  
Assinado de forma digital por  
CAROLINA MORISHITA MOTA  
FERREIRA:855  
Dados: 2020.08.13 08:05:19 -03'00'

Carolina Morishita Mota Ferreira  
Defensora Pública





ESTADO DE MINAS GERAIS  
Advocacia-Geral do Estado  
Procuradoria de Demandas Estratégicas



ANDRE SPERLING  
PRADO:1183184689

Assinado de forma digital por  
ANDRE SPERLING  
PRADO:11831846896  
Dados: 2020.08.13 14:32:05 -03'00'

6

André Sperling Prado  
Promotor de Justiça

LIGIA PRADO  
DA ROCHA

Lígia Prado da Rocha  
Defensora Pública Federal

Assinado de forma digital  
por LIGIA PRADO DA  
ROCHA  
Dados: 2020.08.13  
09:41:59 -03'00'

Edmundo Antônio Dias Netto Júnior  
Procurador da República

Assinado com certificado digital por EDMUNDO ANTONIO DIAS NETTO JUNIOR, em 13/08/2020 13:36. Para verificar a autenticidade acesse  
<http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaoDocumento>. Chave 2167111B.BF779B1F.54B615D3.C60F9634



**Processo n. 5095925-28.2020.8.13.0024**

Aguarde-se a realização da próxima audiência designada.

Publique-se. Intime-se. Cumpra-se.

Belo Horizonte, 18 de agosto de 2020.

**Paulo de Tarso Tamburini Souza**

Juiz de Direito

2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





**Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais**  
**Justiça de Primeira Instância**

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
COMARCA DE BELO HORIZONTE  
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)  
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)  
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)  
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)  
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)  
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)  
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)  
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)  
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)  
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)  
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

**Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 (Chamada 37)**

Tendo em vista a complexidade da matéria, defiro os pedidos das Instituições de Justiça (ID 328381813) e da Vale S.A. (ID 327746957) e concedo a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 19 de agosto de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



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

**Nos autos nº 5095925-28.2020.8.13.0024**

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

1. Após a recomendação ao juízo (id 125404839), observou-se a possibilidade de aprimoramento do SubProjeto 37 que tem por objeto **“Avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão”**.
2. Os aprimoramentos consistem, em síntese:
  - a. O número de municípios a serem usados como municípios controle (municípios de 1ª e 2ª ordem) foi expandido para 83 municípios vizinhos para que se possa fazer uma análise de dados espaciais mais robusta e mais precisa.
  - b. Os critérios dos agravos em saúde a serem investigados foram detalhados devido ao uso de dados secundários e as limitações impostas à esse tipo de dado.
  - c. Os indicadores de morbidade foram expandidos para contemplar agravos em saúde de diferentes naturezas, tais como doenças crônicas e infectocontagiosas.
  - d. A análise dos dados foi modificada com a inclusão de métodos estatísticos mais robustos para as análises espaciais. Incluiu-se ainda procedimentos para a avaliação da qualidade dos dados secundários, análise da variabilidade dos problemas de saúde de acordo com tempo e espaço, e dependência espacial entre os municípios para comparação dos indicadores de morbimortalidade pré e pós-rompimento entre municípios afetados e não afetados pelo rompimento da barragem.
3. Em 21/08/2020 foi realizada uma primeira reunião entre as partes e o Coordenador Professor Doutor Mario Vettore, para apresentação do SubProjeto 37. Na ocasião, identificou-se a necessidade de redesignar nova data para a discussão da versão aprimorada do SubProjeto 37.
4. Para facilitar a compreensão, no documento juntado indica-se em destaque os principais itens de aprimoramento.
5. Assim, junta-se aos autos a versão aprimorada do SubProjeto 37, informando que tal versão será imediatamente enviada também por e-mail às partes, comunicando-se nova reunião com as partes em 02/09/2020, quarta-feira, às 14 horas, com uso da Plataforma Zoom e link que será oportunamente comunicado às partes.

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 25 de agosto de 2020.



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



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

**Nos autos nº 5095925-28.2020.8.13.0024**

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

1. Após a recomendação ao juízo (id 125404839), observou-se a possibilidade de aprimoramento do SubProjeto 37 que tem por objeto **“Avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão”**.
2. Os aprimoramentos consistem, em síntese:
  - a. O número de municípios a serem usados como municípios controle (municípios de 1ª e 2ª ordem) foi expandido para 83 municípios vizinhos para que se possa fazer uma análise de dados espaciais mais robusta e mais precisa.
  - b. Os critérios dos agravos em saúde a serem investigados foram detalhados devido ao uso de dados secundários e as limitações impostas à esse tipo de dado.
  - c. Os indicadores de morbidade foram expandidos para contemplar agravos em saúde de diferentes naturezas, tais como doenças crônicas e infectocontagiosas.
  - d. A análise dos dados foi modificada com a inclusão de métodos estatísticos mais robustos para as análises espaciais. Incluiu-se ainda procedimentos para a avaliação da qualidade dos dados secundários, análise da variabilidade dos problemas de saúde de acordo com tempo e espaço, e dependência espacial entre os municípios para comparação dos indicadores de morbimortalidade pré e pós-rompimento entre municípios afetados e não afetados pelo rompimento da barragem.
3. Em 21/08/2020 foi realizada uma primeira reunião entre as partes e o Coordenador Professor Doutor Mario Vettore, para apresentação do SubProjeto 37. Na ocasião, identificou-se a necessidade de redesignar nova data para a discussão da versão aprimorada do SubProjeto 37.
4. Para facilitar a compreensão, no documento juntado indica-se em destaque os principais itens de aprimoramento.
5. Assim, junta-se aos autos a versão aprimorada do SubProjeto 37, informando que tal versão será imediatamente enviada também por e-mail às partes, comunicando-se nova reunião com as partes em 02/09/2020, quarta-feira, às 14 horas, com uso da Plataforma Zoom e link que será oportunamente comunicado às partes.

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 25 de agosto de 2020.



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



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

**Nos autos nº 5095925-28.2020.8.13.0024**

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

1. Após a recomendação ao juízo (id 125404839), observou-se a possibilidade de aprimoramento do SubProjeto 37 que tem por objeto **“Avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão”**.
2. Os aprimoramentos consistem, em síntese:
  - a. O número de municípios a serem usados como municípios controle (municípios de 1ª e 2ª ordem) foi expandido para 83 municípios vizinhos para que se possa fazer uma análise de dados espaciais mais robusta e mais precisa.
  - b. Os critérios dos agravos em saúde a serem investigados foram detalhados devido ao uso de dados secundários e as limitações impostas à esse tipo de dado.
  - c. Os indicadores de morbidade foram expandidos para contemplar agravos em saúde de diferentes naturezas, tais como doenças crônicas e infectocontagiosas.
  - d. A análise dos dados foi modificada com a inclusão de métodos estatísticos mais robustos para as análises espaciais. Incluiu-se ainda procedimentos para a avaliação da qualidade dos dados secundários, análise da variabilidade dos problemas de saúde de acordo com tempo e espaço, e dependência espacial entre os municípios para comparação dos indicadores de morbimortalidade pré e pós-rompimento entre municípios afetados e não afetados pelo rompimento da barragem.



3. Em 21/08/2020 foi realizada uma primeira reunião entre as partes e o Coordenador Professor Doutor Mario Vettore, para apresentação do SubProjeto 37. Na ocasião, identificou-se a necessidade de redesignar nova data para a discussão da versão aprimorada do SubProjeto 37.
4. Para facilitar a compreensão, no documento juntado indica-se em destaque os principais itens de aprimoramento.
5. Assim, junta-se aos autos a versão aprimorada do SubProjeto 37, informando que tal versão será imediatamente enviada também por e-mail às partes, comunicando-se nova reunião com as partes em 02/09/2020, quarta-feira, às 14 horas, com uso da Plataforma Zoom e link que será oportunamente comunicado às partes.

Termos em que pede juntada e deferimento.

Belo Horizonte, 25 de agosto de 2020.



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



**PROPOSTA PARA CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020  
CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1**

**Título: Projeto Brumadinho-UFMG: avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão**

**Proponente:** Prof Dr Mario Vianna Vettore (Faculdade de Odontologia / UFMG)

**Equipe de Pesquisadores:**

Profa Dra Sandhi Barreto (Faculdade de Medicina / UFMG)

Profa Dra Raquel Conceição Ferreira (Faculdade de Odontologia / UFMG)

Prof Dr Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo (Departamento de Ciências da Computação / UFMG)

Prof Dr Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva (Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz)

Profa Dra Taynãna César Simões (Instituto René Rachou / Fundação Oswaldo Cruz)



2020

## Sumário

1.	Introdução.....	3
2.	Objetivos.....	5
3.	Método.....	6
3.1	Região de referência.....	6
3.2	Municípios controle.....	6
3.3	Doenças e condições de saúde selecionadas.....	11
3.4	Variáveis socioeconômicas e demográficas.....	16
3.5	Indicadores de morbimortalidade.....	18
3.6	Análise dos dados.....	19
3.7	Sistemas de informação DATASUS.....	21
4.	Descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas.....	22
5.	Referências.....	22
6.	Cronograma das etapas e atividades.....	24
7.	Plano de trabalho de cada membro da equipe.....	25
8.	Programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros.....	26
9.	Programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações.....	27
10.	Definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases.....	27
11.	Perfil dos pesquisadores.....	27
12.	Anexo 1. Método de cálculo dos indicadores de mortalidade e morbidade.....	30



## 1. Introdução

Um dos mais graves desastres em barragens de rejeitos de minério no mundo ocorreu no dia 25 de janeiro de 2019 no Brasil<sup>1,2</sup>. O local foi a cidade de Brumadinho, Minas Gerais, região Sudeste do país. Brumadinho é um município da região metropolitana de Belo Horizonte, capital do estado, com população estimada, em 2019, de 40.103 pessoas, distribuídas na extensão territorial de 639,434 km<sup>2</sup> e com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,7047<sup>3</sup>.

O desastre foi o rompimento da barragem de rejeitos de minério, denominada Mina “Córrego do Feijão”, da Companhia Vale S.A. A onda com cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos úmidos de minério de ferro vazou e atingiu, em poucos segundos, a área administrativa da empresa. No percurso, o rejeito afetou residências, áreas de criações de animais e plantações da população local. Os rejeitos alcançaram o vale do Córrego do Feijão invadindo o deságue dos córregos adjacentes até o leito do Rio Paraopeba com impactos nos municípios localizados nas proximidades da bacia hidrográfica do rio: Betim, Brumadinho, Curvelo, Esmeraldas, Florestal, Fortuna de Minas, Igarapé, Juatuba, Maravilhas, Mário Campos, Martinho Campos, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pequi, Pompéu, São Joaquim de Bicas, São José da Varginha, Sarzedo<sup>4</sup>.

Um total de nove setores censitários do município de Brumadinho com população estimada em 3.485 pessoas e 1.090 domicílios foram diretamente afetados pela lama de rejeitos<sup>4,5</sup>. As perdas humanas, como consequência direta do desastre, totalizaram 259 pessoas e 11 pessoas permanecem desaparecidas, segundo dados atualizados pela Defesa Civil Estadual de Minas Gerais, em 28 de dezembro de 2019<sup>6</sup>. Considerando um raio de 1.000 metros ao longo da bacia hidrográfica do Rio Paraopeba, estima-se a existência de, aproximadamente, 424 comunidades (indígenas, quilombolas, silvicultores e pescadores artesanais) afetadas. Esta dimensão é ampliada ao se considerar também as populações que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos (rios, solos e matas) para os diversos modos de vida, uso e ocupação do solo, como, por exemplo, o consumo de água e produção agrícola com risco de contaminação ao longo do Rio Paraopeba<sup>2</sup>.

Além das perdas humanas, o impacto imediato na saúde física e psicossocial das pessoas<sup>7</sup> e as consequências ambientais, econômicas e sociais nas áreas próximas à área da barragem no curto prazo, o desastre altera as condições de vida



e de saúde, além dos ecossistemas em médio e longo prazo. Com isso, a extensão e gravidade (no tempo e no espaço) dos impactos pessoais, sociais, ambientais e econômicos com efeitos na saúde das pessoas deverão ser monitorados ao longo dos meses e anos que seguem o evento em toda a extensão territorial atingida pelo rejeito, bem como municípios mais próximos.

A epidemiologia de desastres se insere neste contexto, pois se refere ao estudo dos efeitos e impactos de desastres ambientais sobre a saúde das populações afetadas, bem como o seu monitoramento<sup>8</sup>. De uma forma geral, o objetivo da epidemiologia dos desastres é mensurar cientificamente e descrever os efeitos dos desastres sobre o perfil epidemiológico de morbimortalidade e os fatores que contribuem para estes efeitos. Assim, a epidemiologia de desastres deve ser vista em um contexto mais amplo na qual a coleta e análise de dados está relacionada à processos de decisão imediatos e de médio e longo prazo, para monitorar e reduzir os impactos na saúde decorrentes dos desastres ambientais<sup>9</sup>. Os resultados destas investigações possibilitam a avaliação de necessidades das populações afetadas pelo desastre, o planejamento do uso eficiente de recursos conforme as necessidades observadas, a prevenção de efeitos adversos adicionais à saúde, a avaliação da efetividade das ações de mitigação e o planejamento para possíveis futuros desastres<sup>8,10</sup>. Em última instância, o conhecimento epidemiológico dos processos de adoecimento e morte, e dos diferentes tipos de traumas e doenças causadas por desastres ambientais, é essencial para subsidiar e avaliar o uso apropriado e efetivo de recursos públicos para mitigar os seus impactos na saúde, incluindo os recursos humanos, rede de serviços, e intervenções para promoção e prevenção de doenças e agravos<sup>9</sup>.

De uma forma geral, as informações necessárias para a realização de estudos epidemiológicos, incluindo aqueles voltados para a epidemiologia de desastres, podem ser obtidos de forma direta da população (estudos epidemiológicos primários) ou a partir de bases de dados existentes (estudos epidemiológicos secundários), frequentemente usados na vigilância epidemiológica. A vigilância epidemiológica caracteriza-se pela “coleta, análise e interpretação sistemática de dados em saúde de forma contínua, essencial para o planejamento, implementação e avaliação da prática em saúde pública integrada à disseminação no momento adequado destes dados para aqueles que precisam saber”<sup>11,12</sup>. Considerando-se as consequências duradouras dos desastres ambientais para a saúde, a utilização de sistemas e de programas de vigilância



epidemiológica é necessária não apenas para monitorar as condições de saúde vigentes, como também para identificar padrões e tendências, e avaliar o impacto de intervenções do poder público e da sociedade civil na morbimortalidade da população afetada<sup>12</sup>.

Estudos epidemiológicos revelam impacto de desastres ambientais na morbimortalidade da população, tanto por doenças infecciosas quanto por doenças crônicas não transmissíveis. São observados crescimento de doenças infecciosas e virais de veiculação hídrica e transmitida por vetores<sup>12,13</sup>, aumento da mortalidade geral, bem como de internações por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como a doença cardiovascular e o acidente vascular cerebral (AVC)<sup>13,14</sup>. Tais impactos têm sido explicados pelo efeito sinérgico sobre a saúde do estresse físico e psicológico decorrente das perdas humanas e materiais, agravado pelo colapso do sistema de saúde pós-desastre<sup>14</sup>.

O impacto de desastres ambientais na saúde da população pode se prolongar por muitos anos, especialmente quando envolve materiais de origem química como os metais pesados presentes ou mobilizados tanto no desastre da Samarco em 2015 na cidade de Mariana, como no da Vale em 2019 em Brumadinho. Conforme relatório do Ministério da Saúde, a saúde é afetada diretamente pelo contato da população afetada com a lama de rejeitos, com água contaminada ou com a poeira resultante da lama seca, e indiretamente pela perda de bens materiais e seu consequente impacto financeiro e psicológico, pelo comprometimento no abastecimento de água, redução ou inviabilização de meios de subsistência como pesca e agricultura, além das atividades de lazer<sup>15</sup>. Para identificar tais impactos, é necessário ampliar e aprofundar a estratégia de vigilância em saúde já existente no Brasil, incluindo nela indicadores específicos e sensíveis para detectar tais impactos no curto, e a longo prazo.

Concluindo, as condições de saúde das populações expostas, direta ou indiretamente ao rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, precisam ser avaliadas e monitoradas de forma específica e adequada para identificar os agravos à saúde decorrentes da exposição aos inúmeros riscos ambientais, sociais e econômicos relacionados ao desastre ocorrido<sup>16</sup>.



## 2. Objetivos

### Objetivo Geral

Descrever padrões e tendências no perfil epidemiológico de morbimortalidade da população dos municípios afetados pelo rompimento da barragem de rejeitos de minério na Mina “Córrego do Feijão” e de municípios controles localizados no entorno dos municípios atingidos no período de 2010 a 2019 (10 anos), avaliar o padrão e dispersão geográfica de morbimortalidade no período, e investigar associações de fatores demográficos, socioeconômicos e ambientais com indicadores de morbimortalidade nos municípios afetados e controles.

### Objetivos Específicos

- a) Descrever a distribuição proporcional das internações e mortalidade geral e por causas no período indicado segundo características demográficas das populações incluídas.
- b) Estimar as taxas de morbimortalidade padronizadas por idade e sexo da população de referência no período indicado.
- c) Descrever e comparar as taxas de morbimortalidade padronizadas por idade e sexo variam segundo indicadores socioeconômicos, ambientais e a rede assistencial de saúde dos municípios incluídos no estudo.
- d) Analisar a existência de clusters espaciais (análise espacial de dados) de morbimortalidade na população de referência à partir dos dados dos 19 municípios da região de referência e **83 municípios vizinhos de 1ª e 2ª ordens, no período indicado.**
- e) Analisar as associações entre fatores demográficos, socioeconômicos e ambientais com indicadores de morbimortalidade nos municípios afetados e controles, bem como estimar os riscos de morbimortalidade segundo estes indicadores no espaço e tempo.
- f) Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida

## 3. Método

### 3.1 Região de referência

Conforme definido pelo edital, a região de referência (municípios afetados) compreenderá os seguintes municípios, de Brumadinho até a represa da Usina



Hidrelétrica de Retiro Baixo, incluindo: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo (Quadro 1, Quadro 2, Mapa 1)<sup>16</sup>.

### 3.2 Municípios controle

Foram selecionados 83 municípios vizinhos considerados controles, que estão no entorno dos municípios atingidos, e que incluem todos municípios das Regiões 4 e 5 da bacia do Rio Paraopeba. Destes, 40 são municípios de 1ª ordem e os demais 43 são de 2ª ordem (Quadro 1, Mapa 1). Municípios de 1ª ordem são aqueles territorialmente adjacentes (que compartilham fronteira) aos municípios de referência, e os de 2ª ordem são adjacentes aos de 1ª ordem.

Alguns municípios não limítrofes, mas que estão próximos aos municípios afetados, foram considerados de 1ª ordem para se chegar ao número de 40 municípios, incluindo Bonfim, Abaeté, Ibirité, Moeda. Alguns municípios de 1ª ordem são limítrofes para mais de um município afetado: Contagem, Inhaúma, Mateus Leme, Pitangui, Onça do Pitangui.

Alguns municípios limítrofes dos municípios vizinhos aos afetados foram escolhidos por proximidade espacial e distribuição territorial, mas, não fazem limites, Quartel Geral e Araçáí. As características socioeconômicas e demográficas dos municípios selecionados definidos pelo presente edital e os controles para fins de comparação e validação dos resultados são apresentados no Quadro 2<sup>16</sup>.

Sobre a proposta de inclusão dos municípios supracitados, pontuam-se algumas vantagens sob a perspectiva de análise de dados. Modelos espaciais serão utilizados, sob a hipótese de dependência das observações entre os municípios (ocorrência de agravos é mais semelhante entre municípios geograficamente próximos, que entre municípios mais afastados). Neste contexto, considerar um mapa totalmente interligado, denominado um mapa conexo, oportuniza a utilização de modelos estatísticos mais simples e intuitivos, que utilizem uma matriz de vizinhança do tipo compartilhamento de fronteira. Além disso, o processo de estimação tem um ganho de precisão (mais informações), resultando também em estimativas mais suavizadas, que consideram as informações da vizinhança na estimação dos riscos. Do ponto de vista epidemiológico, o ganho se traduz na possibilidade de observar um gradiente de efeito entre os fatores associados às



morbimortalidades, com relação à distância da região diretamente afetada. Ressalta-se ainda que toda a proposta do projeto é focada na análise de dados secundários, de tal forma que um número maior de municípios observados teria implicação direta apenas no tempo de coleta de informações, já disponíveis para acesso público.

**Quadro 1. Municípios selecionados de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, municípios controle limítrofes aos afetados (municípios de 1ª ordem) e municípios próximos aos municípios aos que fazem limite com os afetados (municípios de 2ª ordem) do estado de Minas Gerais.**

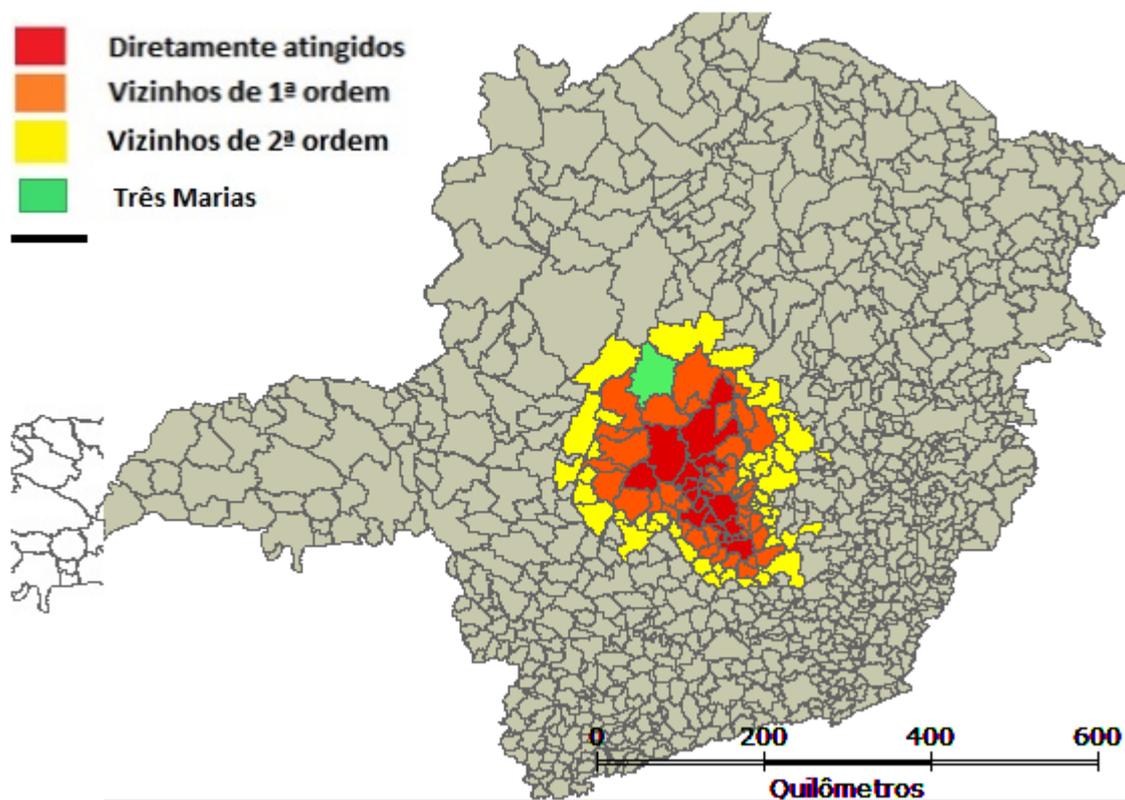
<b>Municípios selecionados (n=19)</b>	<b>Municípios limítrofes ou próximos aos afetados (n = 40)</b>	<b>Municípios que fazem limite com municípios próximos aos afetados (n = 44)</b>
Betim	Abaeté	Araújos
Brumadinho	Araçaí	Augusto de Lima
Curvelo	Belo Horizonte	Baldim
Esmeraldas	Belo Vale	Biquinhas
Florestal	Bom Despacho	Carmo do Cajuru
Fortuna de Minas	Bonfim	Cedro do Abaeté
Igarapé	Cachoeira da Prata	Conceição do Mato Dentro
Juatuba	Caetanópolis	Confins
Maravilhas	Capim Branco	Congonhas
Mário Campos	Conceição do Pará	Congonhas do Norte
Martinho Campos	Contagem	Crucilândia
Papagaios	Cordisburgo	Estrela do Indaiá
Pará de Minas	Corinto	Funilândia
Paraopeba	Dores do Indaiá	Gouveia
Pequi	Felixlândia	Itaguara
Pompéu	Ibirité	Jaboticatubas



São Joaquim de Bicas	Igaratinga	Jeceaba
São José da Varginha	Inhaúma	Jequitibá
Sarzedo	Inimutaba	Lagoa Santa
	Itaúna	Lassance
	Itabirito	Luz
	Itatiaiuçu	Moema
	Leandro Ferreira	Monjolos
	Mateus Leme	Nova Serrana
	Matozinhos	Ouro Preto
	Moeda	Perdigão
	Morada Nova de Minas	Piedade dos Gerais
	Morro da Garça	Piracema
	Nova Lima	Prudente de Moraes
	Onça do Pitangui	Raposos
	Paineiras	Rio Acima
	Pedro Leopoldo	Sabará
	Pitangui	São Gonçalo do Abaeté
	Presidente Juscelino	São Gonçalo do Pará
	Quartel Geral	São Gotardo
	Ribeirão das Neves	São José da Lapa
	Rio Manso	Santa Bárbara
	Santana de Pirapama	Santa Luzia
	Santo Hipólito	Santana do Riacho
	Sete Lagoas	Santo Antônio do Monte
		Serra da Saudade
		Tiros
		Vespasiano



**Mapa 1. Municípios selecionados de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo (em vermelho), municípios controle limítrofes aos atingidos (municípios de 1ª ordem – em laranja) e municípios próximos aos municípios aos que fazem limite com os atingidos (municípios de 2ª ordem – em amarelo) do estado de Minas Gerais, exceto Três Marias (em verde).**



**Quadro 2. Indicadores sociais e demográficos dos municípios selecionados de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo<sup>16</sup> (em vermelho) e municípios controle: municípios limítrofes ou próximos aos atingidos (laranja) e municípios que fazem limite com municípios próximos aos atingidos (amarelo).**

Municípios	População estimada em 2019*	Densidade demográfica*	Mortalidade infantil 2017*	Esgotamento sanitário adequado (2010)*	IDH (2010)*	Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)*	Salário médio mensal dos trabalhadores (Salários mínimos) *	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (Geral)**	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (Saúde)**	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (Educação)**	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (Vulnerabilidade)**
Betim	439.340	1.102,80	8,45	86,0	0,749	98,0	3,5	0,630	0,630	0,644	0,820
Brumadinho	40.103	53,13	6,85	65,4	0,747	98,4	2,3	0,669	0,781	0,590	0,800
Curvelo	80.129	22,50	14,71	82,5	0,713	98,6	1,7	0,669	0,642	0,595	0,790
Esmeraldas	70.552	66,20	13,20	25,2	0,671	97,3	1,9	0,526	0,667	0,661	0,690
Florestal	7.461	34,48	14,29	78,3	0,724	98,8	1,6	0,622	0,764	0,677	0,740
Fortuna de Minas	2.947	13,61	Sem dado	50,0	0,696	98,6	1,7	0,599	0,606	0,680	0,690
Igarapé	34.851	316,07	15,90	64,8	0,698	96,5	1,9	0,602	0,764	0,559	0,750
Juatuba	26.946	223,04	10,20	51,7	0,717	98,8	2,6	0,566	0,753	0,658	0,830
Maravilhas	7.976	27,38	14,93	63,5	0,672	98,3	1,5	0,545	0,673	0,662	0,680
Mário Campos	15.416	374,82	14,42	43,8	0,699	98,5	1,7	0,655	0,797	0,675	0,740
Martinho Campos	13.388	12,03	12,90	42,4	0,669	98,1	1,9	0,608	0,713	0,687	0,700
Papagaios	15.674	25,61	16,95 ó	29,8	0,666	96,9	1,5	0,583	0,771	0,638	0,690
Pará de Minas	93.969	152,77	8,79	94,4	0,725	99,1	1,9	0,694	0,669	0,673	0,830
Paraopeba	24.540	36,06	3,28	77,5	0,694	98,8	1,8	0,579	0,719	0,668	0,740
Pequi	4.406	19,98	Sem dado	28,2	0,674	98	1,7	0,566	0,748	0,576	0,670
Pompéu	31.812	11,41	12,20	73,8	0,689	96,3	2,0	0,623	0,704	0,647	0,780
São Joaquim de Bicas	31.578	356,88	11,90	69,4	0,662	95,7	2,2	0,574	0,710	0,610	0,770
São José da Varginha	5.004	20,43	Sem dado	52,1	0,704	98,4	1,6	0,587	0,719	0,631	0,670
Sarzedo	32.752	415,46	9,21	85,5	0,734	99,0	2,5	0,570	0,695	0,621	0,780
Abaeté	23.237	12,49	12,3	85,0	0,698	99,8	1,7	0,554	0,678	0,679	0,700
Araçai	2347	12,02	Sem dados	53,5	0,695	98,9	1,6	0,622	0,803	0,618	0,740
Belo Horizonte	2512070	7167,00	9,99	96,2	0,81	97,6	3,6	0,708	0,672	0,671	0,860
Belo Vale	7715	20,59	9,17	48,2	0,655	99,3	1,6	0,651	0,797	0,509	0,670



Bom Despacho	50605	37,28	10,45	92,8	0,750	98,3	1,8	0,741	0,805	0,709	0,800
Bonfim	6.868	22,59	19,61	38,5	0,637	98,5	1,6	0,647	0,785	0,596	0,650
Cachoeira da Prata	3.603	59,53	25,64	96,2	0,741	98,1	1,5	0,588	0,592	0,619	0,720
Caetónópolis	11.624	65,48	8,40	70,8	0,706	98,1	1,6	0,583	0,666	0,679	0,720
Capim Branco	9754	93,16	16,26	23,8	0,695	99,3	1,6	0,607	0,695	0,610	0,720
Conceição do Pará	5.507	20,60	Sem dado	52,6	0,700	98,2	2,9	0,582	0,762	0,663	0,670
Contagem	663.855	3.090,33	9,99	92,2	0,756	97,4	2,5	0,664	0,612	0,706	0,830
Cordisburgo	8.890	10,52	Sem dados	32,2	0,656	94,6	1,7	0,663	0,791	0,647	0,710
Corinto	23.73	9,47	26,23	84,4	0,680	97,5	1,7	0,625	0,631	0,659	0,740
Dores do Indaiá	13.483	12,40	16,81	89,3	0,719	97,2	1,7	0,698	0,660	0,632	0,700
Felixlândia	9.754	93,16	19,74	13,2	0,648	98,0	2,1	0,539	0,663	0,601	0,700
Ibirité	180.2014	2.190,26	8,61	83,6	0,704	97,5	2,2	0,610	0,709	0,656	0,720
Igaratinga	10.860	42,43	14,81	74,9	0,651	93,9	1,8	0,553	0,758	0,680	0,770
Inhaúma	6.271	23,51	Sem dados	30,6	0,702	99,4	1,9	0,607	0,716	0,643	0,730
Inimutaba											
Itaúna	93.214	172,38	11,31	96,2	0,758	98,2	2,3	0,681	0,640	0,697	0,750
Itabirito	51.875	83,76	6,73	87,3	0,730	99,4	2,6	0,727	0,734	0,685	0,850
Itatiaiaçu	11.146	33,64	23,81	74,7	0,677	96,7	3,5	0,555	0,827	0,613	0,650
Leandro Ferreira	3.229	9,10	64,52	75,2	0,710	97,7	2,0	0,490	0,829	0,446	0,680
Mateus Leme	31.086	92,02	11,01	60,9	0,704	96,9	2,1	0,535	0,717	0,571	0,730
Morada Nova de Minas	8.863	3,96	23,53	2,2	0,696	97,8	1,7	0,620	0,790	0,545	0,710
Matozinhos	37.820	134,59	13,94	67,2	0,731	99,2	2,2	0,595	0,671	0,656	0,700
Moeda	4.919	30,23	Sem dados	32,5	0,638	99,2	1,9	0,620	0,819	0,658	0,630
Morro da Garça	2.462	6,41	45,45	40,7	0,648	96,6	1,4	0,624	0,812	0,623	0,650
Nova Lima	94.889	188,73	8,13	94	0,813	98,3	3,7	0,688	0,784	0,655	0,780
Onça do Pitangui	3.148	12,37	28,57	69,4	0,663	97,4	2,1	0,540	0,674	0,619	0,710
Paineiras	4.486	7,27	Sem dados	0,6	0,669	98,2	1,6	0,533	0,776	0,608	0,700
Pedro Leopoldo	64.258	200,51	7,79	66,9	0,757	98,2	2,3	0,619	0,735	0,640	0,750
Pitangui	27.989	44,44	17,24	92,2	0,725	95,5	1,7	0,585	0,666	0,662	0,830



Presidente Juscelino	12.734	32,54	9,62	19,3	0,563	98,3	2,0	0,637	0,656	0,614	0,630
Quartel General	3.563	5,94	Sem dados	41,3	0,683	96,7	1,5	0,530	0,738	0,598	0,680
Ribeirão das Neves	334.858	1.905,07	7,45	74,3	0,684	96,5	2,0	0,582	0,621	0,654	0,730
Rio Manso	5.832	22,79	Sem dados	3,2	0,648	98,5	1,6	0,584	0,803	0,526	0,710
Santana de Pirapama	7.642	6,38	Sem dados	36,7	0,628	99,5	1,9	0,603	0,785	0,610	0,720
Santana Hipólito	3.087	7,52	33,33	12,2	0,657	97,7	1,8	0,587	0,747	0,590	0,630
Sete Lagoas	239.639	398,32	12,14	93,9	0,760	98,6	2,3	0,685	0,665	0,687	0,830
Araújo	9.273	32,11	10,64	85,4	0,698	95,6	1,6	0,561	0,654	0,719	0,720
Augusto de Lima	4.869	3,95	Sem dados	18,7	0,656	99	1,7	0,541	0,739	0,646	0,670
Baldim	7.826	14,23	26,67	55,5	0,671	96,5	1,9	0,602	0,734	0,679	0,720
Biquinhas	2.515	5,73	Sem dados	1,3	0,688	99,1	1,7	0,534	0,834	0,551	0,700
Carmo do Cajuru	22.478	43,90	3,82	87,9	0,710	98,5	2,0	0,697	0,802	0,683	0,830
Cedro do Abaeté	1.164	4,27	Sem dados	26,1	0,678	100 %	1,8	0,578	0,633	0,654	0,640
Conceição do Mato Dentro	17.842	10,37	3,36	46,4	0,634	97,9	3,9	0,611	0,701	0,627	0,730
Confins	6.730	140,15	21,28	2,2	0,747	99,3	4,1	0,599	0,769	0,669	0,850
Congonhas	54.762	159,57	16,88	78,5	0,753	99,1	3,1	0,708	0,749	0,725	0,850
Congonhas do Norte	5.045	12,39	14,93	25,7	0,568	93,9	1,7	0,648	0,851	0,635	0,700
Crucilândia	5.034	28,46	Sem dados	59,4	0,651	98,6	1,6	0,642	0,722	0,573	0,690
Estrela do Indaia	3.500	5,53	Sem dados	54,4	0,676	97,3	1,7	0,523	0,650	0,574	0,700
Funilândia	4.349	19,29	Sem dados	38,4	0,655	97,4	1,7	0,538	0,719	0,597	0,690
Gouveia	11.825	13,48	20,27	73,3	0,681	98,5	1,5	0,613	0,725	0,631	0,670
Itaguara	13.358	30,14	12,05	80,4	0,691	96,4	1,8	0,707	0,821	0,669	0,710
Jaboticatubas	20.143	15,37	29,41	51,4	0,681	98,2	1,8	0,654	0,731	0,616	0,680
Jeceaba	4.912	22,84	Sem dados	47,7	0,661	98,4	4,9	0,615	0,758	0,542	0,770
Jequitibá	5.211	11,59	21,28	24,7	0,689	96,7	1,6	0,575	0,769	0,627	0,670
Lagoa Santa	64.527	229,08	14,87	54,7	0,777	97,0	2,5	0,672	0,720	0,643	0,780



Lassance	6.512	2,02	Sem dados	3,8	0,629	96,4	2,1	0,531	0,776	0,601	0,700
Luz	18.215	14,92	15,96	87,9	0,724	99,0	1,9	0,689	0,712	0,623	0,720
Moema	7.517	34,67	Sem dados	71,3	0,721	97,7	1,6	0,599	0,704	0,696	0,700
Monjolos	2.220	3,63	Sem dados	2,6	0,650	97,4	2,1	0,610	0,852	0,675	0,660
Nova Serra	102.693	261,00	12,73	93,8	0,715	97,2	1,7	0,636	0,697	0,684	0,790
Ouro Preto	74.281	56,41	15,22	75,6	0,741	98,8	3,2	0,671	0,690	0,654	0,730
Perdigão	11.506	35,74	Sem dados	90,4	0,703	94,8	1,7	0,595	0,858	0,686	0,700
Piedade dos Gerais	4.982	17,87	18,87	2,2	0,626	100	1,6	0,633	0,795	0,647	0,630
Piracema	6.409	22,85	Sem dados	47,8	0,646	98,7	1,8	0,644	0,700	0,628	0,770
Prudente de Moraes	10.733	77,08	Sem dados	51,9	0,690	97,7	1,7	0,590	0,739	0,678	0,700
Raposos	16.354	212,88	20,30	85,6	0,730	98,4	1,7	0,569	0,588	0,586	0,710
Rio Acima	10.312	39,55	13,51	83,6	0,673	83,6	2,4	0,597	0,860	0,552	0,750
Sabará	136.344	417,87	15,72	88,2	0,731	97,3	2,5	0,642	0,644	0,682	0,770
São Gonçalo do Abaeté	8.938	2,33	Sem dados	58,5	0,670	98,2	1,8	0,589	0,722	0,635	0,660
São Gonçalo do Pará	12.411	39,13	Sem dados	73,4	0,689	98,0	1,7	0,644	0,849	0,652	0,780
São Gotardo	35.469	36,74	11,61	80,7	0,736	96,3	2,1	0,666	0,796	0,692	0,750
São José da Lapa	23.766	413,08	11,66	82,1	0,729	98,5	2,6	0,565	0,742	0,618	0,710
Santa Bárbara	20.791	55,15	32,26	5,9	0,583	99	1,6	0,664	0,783	0,666	0,760
Santa Luzia	219.134	862,38	9,90	84,0	0,715	96,7	2,3	0,595	0,662	0,658	0,700
Santana do Riacho	4.295	5,94	19,23	39,6	0,665	98,2	1,6	0,586	0,715	0,625	0,700
Santo Antônio do Monte	28.243	23,07	2,80	87,9	0,724	94,5	1,7	0,666	0,738	0,679	0,750
Serra da Saudade	28.243	23,07	2,80	50,5	0,677	96,5	1,7	0,599	0,619	0,558	0,710
Tiros	6.480	3,30	Sem dados	75,8	0,683	97,7	2,2	0,628	0,822	0,603	0,720
Vespasiano	127.601	1.467,62	12,28	91	0,688	96,7	2,6	0,621	0,598	0,623	0,770

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/>\*

Fonte: : <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/Resultado>\*\*



### 3.3 Doenças e condições de saúde selecionadas

A escolha dos agravos em saúde e indicadores de morbimortalidade para esta proposta teve como subsídio o impacto do desastre ambiental para a saúde, à partir de três consequências, combinadas ou não entre si, conforme a proposta da Organização Panamericana de Saúde<sup>17</sup>:

- Interrupção do funcionamento normal do cotidiano local ou regional, envolvendo perdas e prejuízos (materiais e culturais, econômicos e ambientais), bem como ampliação dos riscos, doenças e óbitos;
- Sobrecarga das capacidades institucionais locais ou estaduais, superior à sua capacidade de atuação com uso de seus próprios recursos; e
- Alteração dos contextos de produção de riscos e doenças, entre características preexistentes e novas, criados após o evento, resultando em uma sobreposição de condições de risco e danos ambientais e humanos nos territórios e populações afetados, possíveis de se prolongar por meses e anos.

Os critérios específicos para a escolha das doenças e agravos em saúde e indicadores de morbimortalidade selecionados foram:

- Problemas de saúde listados no item 3 do edital “OBJETO DA CHAMADA DE SUBPROJETO”: “doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele entre outros” (Quadro 4)<sup>16</sup>.
- Classificação de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) (Quadro 5)<sup>18-20</sup>.
- Estudos científicos anteriores que descrevem a incidência de doenças e problemas de saúde em populações afetadas por desastres ambientais, incluindo aqueles relacionadas à contaminação por materiais de origem química, como metais pesados tais como lesões neurológicas e doenças relacionadas ao sistema nervoso (Figura 1)<sup>1,2</sup>.
- As doenças e agravos em saúde cujos dados são disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)<sup>21</sup>, que utiliza a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10)<sup>22</sup>, segundo Capítulo CID 10, Grupo CID-10, Categoria CID-10 e Causa - CID-BR-10.
- Tempo de acompanhamento suficiente para alterar a incidência do evento no caso de doenças crônicas com longos períodos de latência. Ou seja, é

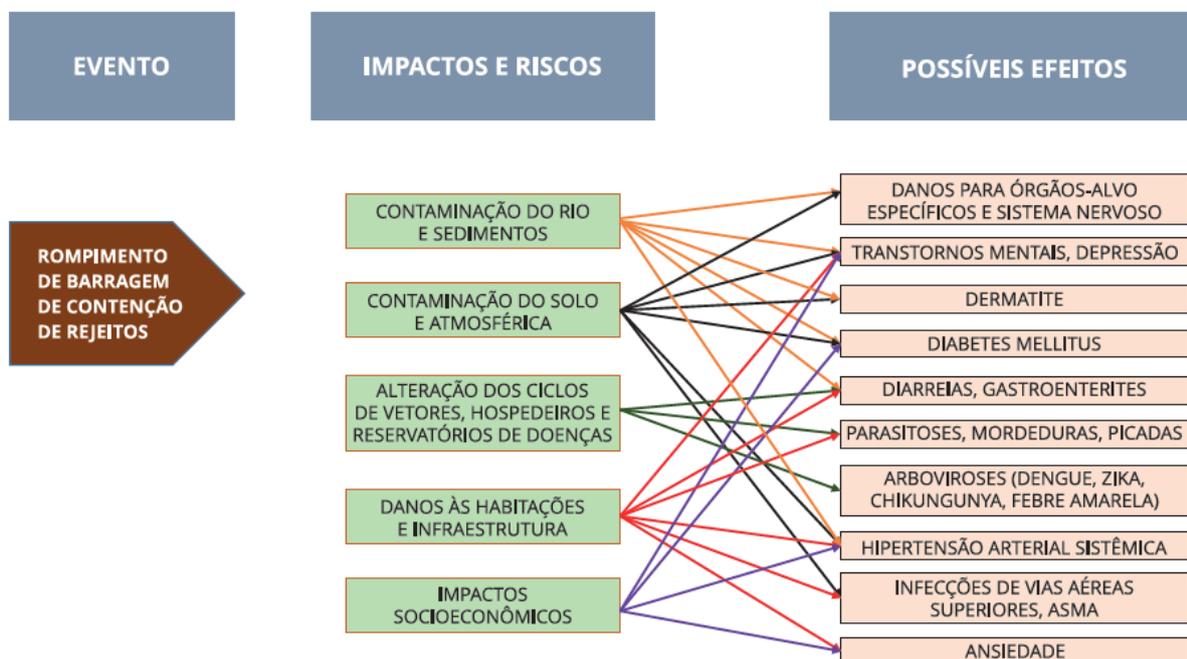


possível que alterações na morbimortalidade sobre um conjunto de doenças crônicas não transmissíveis não sejam observáveis (ou estatisticamente significantes) no pequeno período de tempo compreendido do presente estudo.

- A maioria dos dados disponíveis de morbidade referem-se exclusivamente a população usuária do SUS, e a cobertura das informações irá variar segundo o percentual de usuários do SUS em cada município. Além disso, o sistema de informações refere-se a notificação de eventos e não a pessoas, ou seja, uma pessoa pode gerar mais de uma notificação, e aumentos de notificações não podem ser interpretados como aumento de população acometida.
- Alguns eventos de saúde altamente relevantes e potencialmente impactados pela exposição ao rompimento da Barragem do Córrego do Feijão em Brumadinho, como sofrimento mental (depressão e ansiedade), ou comportamentais (tabagismo e o uso abusivo de álcool), não são objeto de notificações em sistemas de saúde disponíveis para municípios. Os dados de inquéritos de saúde como os da Pesquisa Nacional de Saúde (2013) não estão disponíveis para municípios.



**Figura 1. Potenciais efeitos sobre à saúde devido aos impactos e riscos causados por desastres de rompimento de barragem de contenção de rejeitos.**



Fonte: Freitas et al 2019<sup>1</sup>

Os grupos de doenças segundo os Capítulos da 10<sup>a</sup> Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10)<sup>22</sup> são descritos no Quadro 4. As doenças e agravos em saúde relacionados ao saneamento ambiental selecionados estão apresentados nos Quadro 5.



**Quadro 4. Problemas de saúde selecionados conforme o item 3 do edital “OBJETO DA CHAMADA DE SUBPROJETO” e fonte de informação disponível no DATASUS.**

<b>Eventos de saúde</b>	<b>Fonte</b>
<p><b>Doenças mentais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transtornos mentais e comportamentais devido ao uso de álcool</li> <li>• Transtornos mentais comportamentais devido ao uso de outras substâncias psicoativas</li> <li>• Transtornos de humor (afetivos)*</li> <li>• Transtornos neuróticos e relacionados com estresse*</li> <li>• Outros transtornos mentais e comportamentais*</li> </ul>	Sistema de Informação Hospitalar-SUS (SIH-SUS)
<p><b>Fatores de risco comportamentais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabagismo</li> <li>• Sedentarismo</li> <li>• Sobrepeso</li> </ul>	Hipertensão e Diabetes (HIPERDIA)**
<p><b>Intoxicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envenenamento intoxicação por exposição a substâncias nocivas</li> </ul>	Sistema de Informação Hospitalar-SUS (SIH-SUS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicação exógena</li> </ul>	Doenças e agravos de notificação (SINAN/SUS)
<p><b>Doenças infecciosas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diarreia e gastroenterite origem infecc presumível</li> <li>• Tuberculose do sistema nervoso</li> <li>• Tuberculose intest peritônio glângl mesetérics</li> <li>• Tuberculose óssea e das articulações</li> <li>• Tuberculose do aparelho genitorurinário</li> <li>• Tuberculose miliar</li> <li>• Outras doenças infecciosas intestinais</li> <li>• Outras doenças infecciosas e parasitárias</li> <li>• Doenças infecciosas e parasitárias congênitas</li> <li>• Outras infecções específicas do período perinatal</li> </ul>	Doenças e agravos de notificação (SINAN/SUS)
<p><b>Problemas respiratórios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberculose pulmonar</li> <li>• Outras tuberculoses respiratórias</li> <li>• Restante de tuberculose respiratórias</li> <li>• Outras doenças do trato respiratório superior</li> <li>• Bronquite enfisema e outr doença pulm obstr crônica</li> <li>• Asma</li> <li>• Bronquiectasia</li> <li>• Pneumoconiose</li> <li>• Outras doenças do aparelho respiratório</li> </ul>	Doenças e agravos de notificação (SINAN/SUS)
<p><b>Afecções de pele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecções da pele e do tecido subcutâneo</li> </ul>	Doenças e agravos de notificação (SINAN/SUS)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outras doenças da pele e do tecido subcutâneo</li> </ul>	
<b>Outros</b>	
<b>Doenças crônicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infarto agudo do miocárdio</li> <li>• Outras doenças coronarianas</li> <li>• Acidente Vascular Cerebral</li> <li>• Pé diabético</li> <li>• Amputação por diabetes</li> <li>• Doenças renal</li> <li>• Risco para hipertensão e diabetes</li> </ul>	Hipertensão e Diabetes (HIPERDIA) e Doenças e agravos de notificação (SINAN/SUS)
<b>Saúde Materno Infantil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idade gestacional no nascimento</li> <li>• Peso ao nascer</li> <li>• Anomalia congênita</li> <li>• Tipo de anomalia congênita</li> <li>• Adequação do pré-natal</li> <li>• Tipo de parto</li> <li>• Número de consultas no pré-natal</li> </ul>	Sistema de Nascidos Vivos (SINASC)

\* Eventos difíceis de estudar via SIA-SUS, pois raramente levam a internação, o que acarreta uma subestimação dos agravos.

\*\* A base do Hiperdia está disponível somente até 2013, não cobrindo portanto o período do rompimento da barragem.

**Quadro 5. Grupos de doenças segundo os Capítulos da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10)<sup>22</sup>.**

<b>Capítulo CID 10</b>
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias
II. Neoplasias (tumores)
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas
V. Transtornos mentais e comportamentais
VI. Doenças do sistema nervoso
VII. Doenças do olho e anexos
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide
IX. Doenças do aparelho circulatório
X. Doenças do aparelho respiratório
XI. Doenças do aparelho digestivo
XII. Doenças da pele e do tecido conjuntivo
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo
XIV. Doenças do aparelho geniturinário
XV. Gravidez parto e puerpério
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade
XXI. Contatos com serviço de saúde



**Quadro 5. Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)<sup>18,19</sup>.**

<b>Categoria</b>	<b>Grupos de doenças</b>
<b>Doenças de transmissão feco-oral</b>	
	1. Diarreias
	1.1 Cólera
	1.2 Salmonelose
	1.3 Shigelose
	1.4 Outras infecções intestinais bacterianas (Escherichia coli, Campilobacter ssp., Yersinia enterocolitica, Clostridium difficile, outras e as não especificadas - NE)
	1.5 Amebíase
	1.6 Outras doenças intestinais por protozoários (Balantidíase, Giardíase, Criptosporidíase)
	1.7 Isosporíase, outras e as NE
	1.8 Doenças intestinais por vírus (enterite por rotavírus, gastroenteropatia aguda p/agente de Norwalk, enterite por adenovírus, outras enterites virais e as NE)
	2. Febres entéricas
	2.1 Febre tifóide
	2.2 Febre paratífóide
	3. Hepatite A
<b>Doenças transmitidas por inseto vetor</b>	
	4. Dengue
	5. Febre Amarela
	6. Leishmanioses
	6.1 Leishmaniose tegumentar
	6.2 Leishmaniose visceral
	7. Filariose linfática
	8. Malária
	9. Doença de Chagas
<b>Doenças transmitidas através do contato com a água</b>	
	10. Esquistossomose
	11. Leptospirose
<b>Doenças relacionadas com a higiene</b>	
	12. Doenças dos olhos
	12.1 Tracoma
	12.2 Conjuntivites
	13. Doenças da pele
	13.1 Dermatofitoses (Tinha da barba e do couro cabeludo, Tinha das unhas, Tinha da mão, Tinha dos pés, Tinha do corpo, Tinha imbricada, Tinea cruris, outras dermatofitoses e as NE)
	13.2 Outras micoses superficiais (Pitiríase versicolor, Tinha negra, Piedra branca, Piedra negra, outras e as NE)
<b>Geohelmintos e teníases</b>	14. Helmintíases
	14.1 Equinococose
	14.2 Ancilostomíase
	14.3 Ascariídase
	14.4 Estrongiloidíase
	14.5 Tricuríase
	14.6 Enterobíase
	15. Teníases
	15.1 Teníase
	15.2 Cisticercose

**3.4 Variáveis socioeconômicas e demográficas**

As variáveis socioeconômicas e demográficas serão obtidas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)<sup>21</sup>, Instituto



Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>3</sup> e da Fundação João Pinheiro (FJP)<sup>23</sup>, e estão apresentadas nos Quadros 6 e 7.

Será empregado ainda o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS), originalmente desenvolvido e utilizado pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte, para apontar áreas prioritárias para intervenção e alocação de recursos. Este índice é uma combinação de variáveis socioeconômicas em um indicador síntese que classifica a vulnerabilidade da área segundo as cores: Baixo (azul), Médio (Amarela), Elevado (Verde), e Muito elevado (Vermelha) (IVS-PBH). O IVS é composto por 13 indicadores relativos à saneamento, habitação, educação, renda, dados sociais e de saúde (Quadro 8).

### Quadro 6. Informações demográficas e socioeconômicas disponíveis no DATASUS

Dados demográficos	Variável/Indicador	Website
População residente total	Tamanho da população, segundo sexo e faixa etária	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6942">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6942</a>
Escolaridade	Anos de estudo	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7276981">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7276981</a>
Trabalho e renda	Renda média domiciliar per capita	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Índice de Gini da renda domiciliar per capita	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Razão de renda	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Proporção de pessoas com baixa renda	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Proporção de crianças em situação domiciliar de baixa renda	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Taxa de desemprego	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Taxa de trabalho infantil	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Prop. de idosos residentes em domicílios na condição de outro parente	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=7317548</a>
	Produto Interno Bruto	PIB per capita municipal
Saneamento	Abastecimento de água	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947</a>
	Instalações sanitárias	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947</a>
	Coleta de lixo	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&amp;id=6947</a>



## Quadro 7. Informações demográficas e socioeconômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Fundação João Pinheiro (FJP)

Dados demográficos e socioeconômicos	Website
<b>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)</b>	
População estimada em 2019	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
Densidade demográfica	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
Esgotamento sanitário adequado	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
Salário médio mensal dos trabalhadores (Salários mínimos)	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/">https://cidades.ibge.gov.br/</a>
<b>Fundação João Pinheiro (FJP)</b>	
População total, por faixa etária e sexo	<a href="http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/">http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/</a>
Escolaridade	<a href="http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/">http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/</a>
Saneamento Básico e habitação	<a href="http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/">http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/</a>
Renda e Emprego	<a href="http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/">http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas/</a>

## Quadro 8. Indicadores utilizados na construção do Índice de Vulnerabilidade da Saúde.

Fonte de Informação	Peso	Descrição dos indicadores
Saneamento	0,50	1 - Percentual de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água inadequado ou ausente
	1,00	2 - Percentual de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário inadequado ou ausente
	0,50	3 - Percentual de domicílios particulares permanentes com destino do lixo de forma inadequada ou ausente
	Total = 2	
Habitação	0,75	4 - Percentual de domicílios improvisados no setor censitário
	0,25	5 - Razão de moradores por domicílio
	Total = 1	
Educação	1,50	6 - Percentual de pessoas analfabetas
	0,50	7 - Percentual de chefes de família com menos de 4 anos de estudo
	Total = 2	
Renda	0,50	8 - Percentual de chefes de família com renda de até 2 salários mínimos
	1,50	9 - Renda média do chefe de família (invertida)
	Total = 2	
Sociais Saúde	0,25	10 - Coeficiente de óbitos por doenças cardiovasculares em pessoas de 30 a 59 anos
	1,50	11 - Óbitos proporcionais em pessoas com menos de 70 anos de idade
	0,25	12 - Coeficiente de óbitos em menores de 5 anos de idade
	1,00	13 - Proporção de chefes de família de 10 a 19 anos
	Total = 3	

### 3.5 Indicadores de morbimortalidade



Os indicadores de mortalidade e morbidade selecionados para esta proposta correspondem àqueles utilizados na vigilância epidemiológica e sanitária em níveis municipal, estadual e federal. Estes indicadores permitem a compreensão do processo saúde/doença e avaliam de forma geral as condições e tendências de saúde da população a partir dos principais agravos que afetam a população no país. Tais indicadores gerais precisam ser combinados com indicadores específicos para permitir uma melhor avaliação do impacto de desastres ambientais sobre a saúde, subsidiando o planejamento de políticas públicas e intervenções em diferentes setores da sociedade que se relacionam à saúde direta e indiretamente.

Os indicadores selecionados permitirão estimar coeficientes e taxas de morbimortalidade, analisar as associações entre condições socioeconômicas e demográficas e os desfechos em saúde selecionados, e identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, no período de 2010 a 2019.

Abaixo são listados os indicadores de saúde selecionados. As fórmulas para o cálculo dos indicadores são apresentadas no Anexo 1 (Rouquayrol & Filho 2003, Gomes 1995).

### **Indicadores de Morbidade**

- Coeficiente de Incidência
- Taxa de Prevalência
- Taxa de ataque

A escolha dos indicadores de morbidade será feita conforme o tipo e a natureza da doença ou agravo à saúde, que será selecionada conforme cada doença/condição de saúde e grupos de doenças segundo os Capítulos da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10).

A taxa de prevalência poderá ser estimada a partir da prevalência pontual ou no período. A prevalência pontual é medida pela frequência da doença ou agravo em saúde ou pelo seu coeficiente em um ponto definido no tempo, que poderá ser o dia, semana, mês ou ano. Nesta medida, os casos prevalentes que evoluíram para cura ou óbito ou que migraram são excluídos no intervalo de tempo definido. A prevalência no período abrange um lapso de tempo variável e que não se limita a informação em um ponto do intervalo. Nesta medida são incluídos todos os casos prevalentes, incluindo os que curaram, foram a óbito ou emigraram. A taxa de ataque de uma determinada doença é empregada para eventos que ocorrem em surtos em um grupo de pessoas expostas ao mesmo risco limitadas a uma área bem definida.

### **Indicadores de Mortalidade**

- Coeficiente de Mortalidade Geral



- Coeficiente de Mortalidade por Sexo
- Coeficiente de Mortalidade por Faixa Etária
- Coeficiente de Mortalidade por Causa (segundo os agravos selecionados conforme a CID-10) padronizado por idade e sexo
- Coeficiente de Mortalidade Materna
- Coeficiente de Mortalidade Infantil
- Coeficiente de Mortalidade Infantil Precoce (ou Neonatal)
- Coeficiente de Mortalidade Neonatal Precoce
- Coeficiente de Mortalidade Neonatal Tardia
- Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia (ou Pós-Neonatal)
- Coeficiente de Mortalidade Perinatal
- Coeficiente de Natimortalidade
- Mortalidade Proporcional por causas (segundo os agravos selecionados conforme a CID-10)
- Mortalidade Proporcional de menores de um ano
- Mortalidade Proporcional de 50 anos ou mais
- Razão de Mortalidade Proporcional (RMP) ou Indicador de Swaroop-Uemura ou RMP

### 3.6 Análise dos dados

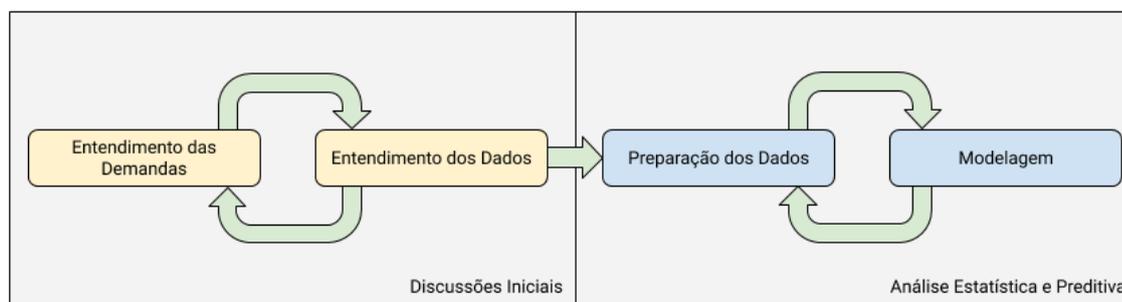


Figura 2: Metodologia Utilizada neste Projeto

A análise dos dados do projeto seguirá a metodologia sugerida Figura 2. Entretanto, devido ao aspecto espaço-temporal dos dados, a análise de mortalidade/morbidade devido ao rompimento da barragem contém particularidades não previstas no modelo. Por tal motivo, adaptações às etapas da metodologia serão feitas. O modelo Crisp é seguido pensando em um ciclo de desenvolvimento contínuo. As etapas do modelo estão descritas abaixo:

- 1) **Entendimento das demandas** : esta etapa envolve reuniões e seminários entre os membros da equipe para um entendimento do problema a ser resolvido.



- 2) **Entendimento dos dados:** com os dados atuais disponibilizados, a equipe de ciência da computação, juntamente com demais pesquisadores deverá entender e detalhar os dados existentes. Por exemplo, precisamos entender qual o tamanho das bases e como será feita a indexação das mesmas. De acordo com o tamanho, formato e necessidades, a implantação de um banco de dados único será feito. Tal implantação é detalhada a seguir.
- 3) **Preparação dos Dados:** nesta etapa, os dados passarão por processos semi automatizados de limpeza, análise de consistência e completude, além de estruturação das bases de dados, criando repositórios, sempre preservando sua estrutura espaço-temporal. Os óbitos passarão por uma etapa de avaliação da necessidade de correção para subnotificação e má-classificação (causas mal definidas, sexo e idade ignorados). As taxas de morbimortalidade deverão passar por um processo de padronização. Um dos principais desafios nesta etapa será consolidar as informações contidas em bases diversas. Além do mais, o armazenamento dos dados em uma plataforma única estilo MariaDB é desejável.
- 4) **Modelagem:** devido a característica espaço-temporal, estão previstas pelo menos duas fases de modelagem. Uma primeira com métodos estatísticos e outra com métodos de aprendizagem de máquina.

**a. Análise Estatística:**

Os métodos estatísticos de análise a serem utilizados dependem do desenho epidemiológico, das unidades de análise e do tipo de dado disponível. À princípio, o presente estudo deve seguir um desenho ecológico, cujas unidades de análise espaciais são os municípios (diretamente afetados e controle), e unidades temporais variando entre as escalas de semana epidemiológica à ano de notificação.

**a.1 Análise Estatística Exploratória**

Gráficos, estatísticas sumárias, técnicas de visualização e de análise de padrões de dados deverão ser empregados nas escalas de tempo e espaço definidas. Com o intuito de descrever a ocorrência de agravos ao longo do tempo, além de identificar padrões, técnicas de análise de séries temporais e diagramas de controle deverão ser utilizadas em escalas temporais mais finas, como semana



epidemiológica e/ou mês/ano. Neste processo, poderá ser utilizado o modelo de Prais-Winsten que é indicado para corrigir a autocorrelação serial em séries temporais, bem como outras técnicas para avaliar correlação entre séries temporais distintas.

Com o objetivo de descrever e avaliar a existência de padrões espaciais ou agrupamentos, técnicas de visualização de ocorrência de agravos serão utilizadas, a exemplo de mapas de Kernel e Razão de Kernel, que apontam sub regiões da área de estudo com alta ocorrência do agravo estudado, sem estar restrito à limitações geográficas de municípios. Além disso, testes de autocorrelação espacial, tais como Índice de Moran (global e local) serão utilizados a fim de entender a dispersão geográfica da mortalidade/morbidade.

#### a.2 Modelagem estatística

A fim de avaliar os fatores associados à morbimortalidade, várias classes de modelos de regressão deverão ser testados e avaliados, alguns considerando apenas variáveis explicativas de interesse, outros contemplando a variabilidade no tempo e espaço, nas unidades espacial de município, e temporal de ano de notificação. Alguns exemplos são Modelos Lineares Generalizados (GLM), com distribuição de probabilidade de Poisson e/ou Binomial Negativa para dados de contagem, e logaritmo da população como termo offset, considerando superdispersão das taxas. Modelos Aditivos Generalizados (GAM) que permitem avaliar o impacto não linear do tempo sobre os desfechos de interesse, bem como o impacto dos demais indicadores associados. Além de modelos espaciais como o CAR (*Conditional Autoregressive Model*) que consideram a dependência espacial entre os municípios. Outros modelos deverão ser contemplados à depender da informação advinda dos dados.

Tais métodos serão utilizados com o propósito comum de entender qual o efeito das variáveis preditoras na morbimortalidade. A comparação dos dados pré e pós-rompimento pode ser contemplada de várias maneiras, como através da detecção de mudança no padrão



dos agravos ao longo do tempo, ou através de variável indicadora nos modelos propostos. Por sua vez, análises que contemplem a proximidade da região diretamente afetada, como nos modelos espaciais com municípios de primeira e segunda ordem, além de permitirem comparar a diferença de risco para morbimortalidade entre as populações direta e indiretamente expostas ao rompimento, permitem a avaliação de possível gradiente dos efeitos das variáveis de interesse, à medida que a distância do local diretamente afetado aumenta. Para esse conjunto de análises será utilizado software livre R.

b. **Modelagem Preditiva com Aprendizagem de Máquina:** Aqui, métodos como Florestas de Regressão, *Support Vector Machines*, Regressão Ridge e LASSO serão implantados. Tais métodos tem como objetivo final prever os índices de mortalidade/morbidade através das variáveis explanatórias. A modelagem preditiva será feita após a modelagem estatística, evitando assim erros como a previsão através de correlações espúrias. Com o fim de entender os clusters de morbimortalidade, técnicas como K-Means, Mean-Shift, *Affinity Propagation* e *Spectral Clustering* podem ser implantadas. Assim como na análise estatística, outros modelos deverão ser contemplados à depender da informação advinda dos dados.

5) **Avaliação:** será feita a avaliação rigorosa do desempenho dos modelos propostos. Aqui a avaliação é focada em entender não apenas o poder preditivo dos modelos, como também se os modelos propostos condizem com as hipóteses. Caso seja necessário, métodos que explicam o uso de modelo de aprendizagem de máquina (p.ex., LIME e Shapley) podem ser utilizados para facilitar a discussão. Tais métodos são úteis para facilitar na interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem. Por fim, a solução será implantada através de dois relatórios parciais referentes ao andamento do projeto.

### 3.7 Sistemas de informação DATASUS

A vigilância epidemiológica no Brasil tem como uma das principais fontes de dados o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que



é um órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde criado em 1991. O DATASUS tem a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde em diferentes sistemas de informação. Essas bases de dados podem ser consultadas no portal do Datasus (MS DATASUS). Além disso, é função do DATASUS administrar informações de saúde, incluindo informações epidemiológicas e de morbidade, informações sobre a rede de assistência à saúde, estatísticas vitais, informações demográficas e socioeconômicas (MS DATASUS).

Os sistemas de informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) a serem utilizados incluirão:

- Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
- Sistema de Informação Hospitalar-SUS (SIH-SUS)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6926>
- Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>
- Programa de Controle da Esquistossomose (PCE)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=30314472>
- Hipertensão e Diabetes (HIPERDIA)  
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6935>
- Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>

#### **4. Descrição das etapas e atividades a serem desenvolvidas**

Etapa 1. Extração de dados das bases dos indicadores selecionados.

Etapa 2. Construção, organização e limpeza do banco de dados.



Etapa 3. Análise de dados e construção dos indicadores (coeficientes e taxas) de morbimortalidade selecionados na população de referência, no período indicado.

Etapa 4. Análise de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores (coeficientes e taxas) de morbimortalidade selecionados na população de referência, no período indicado.

**Etapa 5. Análise de clusters espaciais de morbimortalidade para os indicadores selecionados na população de referência, no período indicado, e mudanças de padrões ao longo do tempo.**

Etapa 6. Interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.

Etapa 7. Produção de dois relatórios parciais referente ao andamento das atividades no 2º e 3º meses. Além disso, será elaborado um vídeo direcionado para a população em geral no qual serão apresentados os resultados desta pesquisa com linguagem não científica.

## 5. Referências

1. Freitas CM, Barcellos C, Heller L, Luz ZMP. Desastres em barragens de mineração: lições do passado para reduzir riscos atuais e futuros. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2019a; 28(1): e20180120.
2. Freitas CM, Barcellos C, Asmus CIRF, Silva MA, Xavier DR. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. *Cad. Saúde Pública*. 2019b; 35(5): e00052519.
3. IBGE. Cidades e estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/brumadinho.html>. Acesso em: 27 Maio 2020.
4. Romão A, Barcellos C, Xavier DR, Saldanha R, Gracie, R, Pascoal V. Nota técnica: avaliação dos impactos do desastre de Brumadinho sobre a saúde. Rio de Janeiro: Observatório de Clima e Saúde; 2019.
5. IBGE. Sinopse por setores. <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/tooltip/tooltip.htm?codigo=310900605000022> Acessado em: 27 Maio 2020.
6. Minas Gerais. Informações do Desastre Barragem de Rejeitos em Brumadinho Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/787-informacoes-do-desastre-barragem-de-rejeitos-em-brumadinho-28-12-19>. Acessado em: 27 Maio 2020.
7. Noal DS, Rabelo IVM, Chachamovich E. O impacto na saúde mental dos afetados após o rompimento da barragem da Vale. *Cad. Saúde Pública*. 2019; 35 (5): e00048419.
8. Binder S, Sanderson LM. The role of the epidemiologist in natural disasters. *Ann. Emerg. Med*. 1987; 16:1081-1084.
9. Noji EK. Disaster Epidemiology. *J. Med. Syst*. 1995; 19(2): 171-174.



10. Guha-Sapir D, Lechat MF. Information systems and needs assessment in natural disasters: an approach for better disaster relief management. *Disasters*. 1986; 10: 232-237.
11. Thacker S, Berkelman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol. Rev.* 1988; 10: 164-190.
12. Lucchini RG, Hashim D, Acquilla S, Basanets A, Bertazzi PA, Bushmanov A, et al. A comparative assessment of major international disasters: the need for exposure assessment, systematic emergency preparedness, and lifetime health care. *BMC Public Health*. 2017; 17: 46.
13. Xavier DR, Barcellos C, Freitas CM. Eventos climáticos extremos e consequências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. *Ambient. Soc.* 2014; 17(4): 273-294.
14. Morita T, Nomura S, Tsubokura M, Leppold C, Gilmour S, Ochi S, et al. Excess mortality due to indirect health effects of the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: a retrospective observational study. *J. Epidemiol. Comm. Health*. 2017; 71(10): 974-980.
15. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório final - estudo sobre o perfil epidemiológico da população de Barra Longa-MG, pós-desastre, 2016. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
16. Projeto Brumadinho UFMG. Chamada Pública Interna Induzida No. 37/2020 Condições de Saúde Da População 1. [Acesso em 26 de maio de 2020]. Disponível em <http://www.projetoalumadinho.ufmg.br/sites/default/files/2020-05/Chamada%2037%20-%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20de%20Sa%C3%BAde%20da%20Popula%C3%A7%C3%A3o%201%2018%2005%202020.pdf>
17. Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. Desastres naturais e saúde no Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [Acesso em 26 de maio de 2020]. 49 p. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/desastresesaudebrasil\\_2edicao.pdf](https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/desastresesaudebrasil_2edicao.pdf)
18. Costa AM, Pontes CAA, Melo CH, Lucena RCB, Gonçalves FR, Galindo EF. Classificação de Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) e os Sistemas de Informações em Saúde no Brasil: Possibilidades e Limitações de Análise Epidemiológica em Saúde Ambiental. *Proceedings of the 28th Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*; 2002 Oct 27-31; Cancun, México; 2002.
19. Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais / Elena Charlotte Landau, Larissa Moura, editoras técnicas. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 975 p. [Acesso em 27 de maio de 2020]. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157835/1/GeoSaneamento-Cap08.pdf>
20. Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Caderno de pesquisa de engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde. - Brasília: Funasa, 2004. [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/arquitetura/Mnl\\_CaderPesq.pdf](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/arquitetura/Mnl_CaderPesq.pdf)
21. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal do Datasus. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>. Acesso em: 26 de maio de 2020.
22. Organização Mundial da Saúde. Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde: décima revisão. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para Classificação de Doenças em Português; 1993.



23. Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS) da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003>. Acesso em: 27 de maio de 2020.
24. Rouquayrol MZ, Filho NA. Epidemiologia e Saúde 6ª edição, 2003.
25. Gomes M. Epidemiologia - Teoria e Prática de Pereira, Ed. Guanabara Koogan, RJ, 1995.

## 6. Cronograma das etapas e atividades

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Extração de dados das bases selecionadas	XXX	XXX				
Construção, organização e limpeza do banco de dados	XXX	XXX				
Relatório No 1		XXX				
Análise de dados e construção dos indicadores de morbimortalidade		XXX	XXX	XXX		
Análise de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores de morbimortalidade			XXX	XXX		
Relatório No 2				XXX		
Análise de clusters de morbimortalidade para os indicadores selecionados				XXX	XXX	XXX
Interpretação dos resultados para avaliação dos prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida.					XXX	XXX
Relatório Final e vídeo sobre os resultados direcionado para a população em geral.						XXX

## 7. Plano de trabalho de cada membro da equipe

### Mario Vianna Vettore

- Coordenação das atividades do projeto
- Análise de dados
- Interpretação e discussão dos resultados



- Elaboração e redação dos relatórios técnicos-científicos

#### **Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva**

- Análise de consistências, missing, etc,
- Obtenção das bases, extração e vinculação dos dados dos indicadores selecionados
- Elaboração e redação do 1º relatório técnico-científico

#### **Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo**

- Análise de consistências, missing, etc,
- Processamento e análise de dados
- Elaboração e redação do 1º relatório

#### **Raquel Conceição Ferreira**

- Extração de bases de dados
- Análise de dados
- Interpretação e discussão dos resultados
- Elaboração e redação do 2º e 3º relatórios técnicos-científicos

#### **Sandhi Barreto**

- Discussão e definições dos indicadores
- Estratégia de análise de dados
- Crítica dos indicadores a serem usados
- Interpretação e discussão dos resultados
- Elaboração e redação do 2º e 3º relatórios técnicos-científicos

#### **Taynãna César Simões**

- Obtenção das bases e organização das bases de dados;
- Análise de consistência, completude, e compatibilização de escalas;
- Modelagem estatística de dados, avaliando efeitos de indicadores disponíveis sobre os desfechos de interesse;
- Elaboração e redação do 1º relatório técnico-científico.

#### **Pesquisadores responsáveis por:**

**(a) Produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho:** Mario Vianna Vettore, Raquel Conceição Ferreira e Cosme Marcelo F. Passos da Silva

**(b) Receber demandas externas:** Mario Vianna Vettore e Sandhi Barreto

**(c) Organizar atividades relativas à pesquisa de campo:** Este projeto não contempla atividades de pesquisa de campo

#### **8. Programação e cronograma de despesas, aquisição de equipamentos e serviços de terceiros**

**Equipamentos e material permanente\***



<i>Item</i>	<i>Descrição</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor unitário</i>	<i>Valor total</i>
Computadores portáteis (Laptops)	Dell Intel® Core™ i7-8565U	2	R\$ 5.699,00	R\$ 11.398,00
HD externo	1 TB	1	R\$ 304,00	R\$ 304,00
<b>Bolsas de pesquisa**</b>				
<i>Modalidade</i>	<i>Nome do pesquisador</i>	<i>Carga horária semanal</i>	<i>Duração</i>	<i>Valor total</i>
Bolsa Professor Pesquisador/Extensionista Sênior (Código P1)	Sandhi Maria Barreto	7 horas	6 meses	R\$ 51.800,52
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Mario Vianna Vettore	8 horas	6 meses	R\$ 56.240,58
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Raquel Conceição Ferreira	7,5 horas	6 meses	R\$ 52.725,54
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Cosme Marcelo F. Passos da Silva	7 horas	6 meses	R\$ 49.210,51
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Taynãna César Simões	7 horas	6 meses	R\$ 49.210,51
Pesquisador/Extensionista Doutor (Código P2)	Flavio Vinicius D. de Figueiredo	4 horas	6 meses	R\$ 28.120,29
Bolsista Estudante de Doutorado (Código D1)	A ser selecionado	20 horas	3 meses	R\$ 18.944,22
Bolsista Estudante de Iniciação Científica (Código IX)	A ser selecionado	20 horas	6 meses	R\$ 8.752,26
Bolsista Estudante de Iniciação Científica (Código IX)	A ser selecionado	20 horas	5 meses	R\$ 7.293,55
<b>Total</b>				<b>R\$ 333.999,98</b>

\* Os equipamentos e material permanente serão adquiridos no 1º mês de execução do projeto

\*\* As bolsas com duração de 6 meses (Bolsas P1, P2 e IX) serão pagas mensalmente do 1º ao 6º mês de execução do projeto. As bolsas com duração de 3 meses (bolsas M1 e D1,) serão pagas do 1º ao 3º mês de execução do projeto.

## 9. Programação de entrega de relatórios parciais, finais e de apresentações

Estão previstos dois relatórios parciais e um relatório final a serem entregues a cada dois meses. Assim, o 1º e o 2º relatórios parciais serão entregues ao final do 2º e 4º meses da pesquisa. O relatório final será entregue no 6º mês da pesquisa.



Os conteúdos destes relatórios serão apresentados com recursos audiovisuais considerando os mesmos intervalos da pesquisa, ou seja, 2º, 4º e 6º meses.

## 10. Definição de indicadores de cumprimento de atividades e fases

1º indicador: Construção do banco de dados

2º indicador: Construção dos indicadores de morbimortalidade

3º indicador: Resultados das análises de associações entre variáveis socioeconômicas, demográficas e indicadores de morbimortalidade

4º indicador: Resultados das análises de clusters de morbimortalidade para os indicadores selecionados

## 11. Perfil dos Pesquisadores

### Proponente

**Prof Dr Mario Vianna Vettore** é Professor de Saúde Coletiva no Departamento de Odontologia Social e Preventiva e docente do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Professor Honorário Sênior de Saúde Pública (Honorary Senior Lecturer in Dental Public Health) da Faculdade de Odontologia da Universidade de Sheffield, e Pesquisador do CNPq. Epidemiologista com graduação em Odontologia, mestrado em Odontologia pela UFRJ, e doutorado em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fundação Oswaldo Cruz. Fez Estágio de Doutorado no Exterior no Department of Epidemiology and Public Health - University College London (2006), onde atuou como Pesquisador Visitante (2010). Foi Professor Adjunto de Epidemiologia do IESC/UFRJ (2009-2012) e Professor Sênior de Saúde Pública (2013-2019). Possui ampla experiência na realização de estudos epidemiológicos com dados primários e secundários. Publicou mais de 100 artigos em periódicos internacionais. Desenvolve atividades de pesquisa em cooperação com a UFRJ, UERJ, UFAM, UFSM, USP, Universidade de Sheffield, Universidade de Londres, Universidade de Bristol, Universidade de Toronto.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/1897292632542842>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/mario-vianna-vettore>

### Equipe de Pesquisadores (em ordem alfabética)

#### **Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva**

Bacharel em Estatística pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1993),  
Bacharel em Ciências Atuariais pela Sociedade Unificada de Ensino Superior e



Cultura (1989), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1998) e Doutor em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006). Atualmente é Pesquisador Titular em Saúde Pública III da Fundação Oswaldo Cruz e Professor I - Estatística da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística, com ênfase em Probabilidade e Estatística Aplicadas, atuando principalmente nos seguintes temas: violência, mortalidade, causas externas, adolescentes e morbidade

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/6113878270400258>

Página eletrônica institucional - <http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/departamento/demqs/perfil-pesquisador/948>

### **Flavio Vinicius Diniz de Figueiredo**

Departamento de Ciências da Computação

Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (2007), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2010) e doutorado pela Universidade Federal de Minas Gerais (2015). Durante o doutorado, foi bolsista de doutorado sanduíche na Carnegie Mellon University (2014), além de pesquisador visitando na University of British Columbia (2011). Já atuou como pesquisador no laboratório de pesquisa da IBM Research no Brasil. Atualmente é professor da Universidade Federal de Minas Gerais.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/9481210393304645>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/flavio-vinicius-diniz-de-figueiredo>

### **Raquel Conceição Ferreira**

Graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998), mestrado (2001) e doutorado (2007) em Odontologia, área de concentração Clínica Odontológica pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-doutorado na School of Public Health (Harvard University - Bolsa CAPES-PVE). Professora associada no Departamento de Odontologia Social e Preventiva da Faculdade de Odontologia da UFMG (2012/atual) e orientadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia (2013/atual - nível mestrado e doutorado) e do Mestrado Profissional em Odontologia em Saúde Pública (2013/atual). Coordenadora da área de Saúde Coletiva do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFMG (2016/atual). Membro do Comitê Assessor de Ciências da Saúde da Pró-reitoria de Pesquisa da UFMG (2018/2019). Pesquisadora Mineira" da FAPEMIG (2016/2018; 2018/2020).

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/8480008508757318>

Página eletrônica institucional - <http://somos.ufmg.br/professor/raquel-conceicao-ferreira>

### **Sandhi Maria Barreto**

Graduada em Medicina (1981) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), especialista em Medicina Preventiva (1985) pela UFMG, mestre (1989) e PhD (1995) em Epidemiologia pela London School of Hygiene & Tropical Medicine, Inglaterra. Pós doutorado em Saúde Pública (2003) no Department of Chronic Diseases & Health Promotion, World Health Organization, Genebra. Professora



Titular do Departamento de Medicina Preventiva da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem mais de 250 publicações em revistas de impacto nacional e internacional. Coordenou a implantação do sistema de vigilância em doenças crônicas não transmissíveis da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde em 2003-2004. Coordena o Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA Brasil) em Minas Gerais. É Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq 1B e "Pesquisadora Mineira" da FAPEMIG.

Currículo Lattes - <http://lattes.cnpq.br/4454863839030427>

Página eletrônica institucional -<http://somos.ufmg.br/professor/sandhi-maria-barreto>

### **Taynãna César Simões**

Pesquisadora adjunta em Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, membro do Instituto de Pesquisas René Rachou /FIOCRUZ). Possui graduação e mestrado em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutora em Epidemiologia em Saúde Pública pela ENSP/FIOCRUZ, na linha de pesquisa Modelagem Estatística, Matemática e Computacional aplicadas à Saúde. Atua principalmente com modelagem estatística com dados na Saúde, com foco em modelagem espaço-temporal e de efeitos de idade, período e coorte de nascimento em doenças crônicas não transmissíveis e doenças infecto-parasitárias



## Anexo 1. Método de cálculo dos indicadores de mortalidade e morbidade

### Indicadores de morbidade

#### Coeficiente de Incidência

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos novos de determinada doença em um dado local e período} \times 100}{\text{População no mesmo local e período}}$$

#### Taxa de Prevalência

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos existentes (novos e antigos) de uma doença em um dado local e momento/período} \times 100}{\text{População no mesmo local e período}}$$

#### Taxa de ataque

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos da doença em um dado local e período} \times 100}{\text{População exposta ao risco}}$$

### Indicadores de Mortalidade

#### Coeficiente de Mortalidade Geral – CMG:

$$\frac{\text{Número total de óbitos, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{População total, na metade do período}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade por Sexo:

$$\frac{\text{Número de óbitos de um dado sexo, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{População do mesmo sexo, na metade do período}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade por Idade – CMI

$$\frac{\text{Número de óbitos de um grupo etário, no período} \times 100 \text{ mil} (10^5)}{\text{População do mesmo grupo etário, na metade do período.}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade por Causa – CMC (segundo a CID-10)

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos por determinada causa (ou grupo causas), no período} \times 100 \text{ mil} (10^5)}{\text{População na metade do período}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Materna – CMM

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos p/ causas ligadas à gravidez, parto, puerpério, no período} \times 1000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período.}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Infantil – CMI

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos de crianças menores de um ano de idade, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período.}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Infantil Precoce (ou Neonatal) – CMIP

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos crianças nas primeiras quatro semanas de vida, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período.}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Neonatal Precoce

$$\frac{\text{Número de óbitos de crianças na primeira semana de vida, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Neonatal Tardia

$$\frac{\text{Número de óbitos de crianças, na 2}^\text{a}, \text{ }^\text{a} \text{ e } 4^\text{a} \text{ semana de vida, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia (ou Pós-Neonatal) – CMIP

$$\frac{\text{Número de óbitos de crianças de 28 dias até 1 ano de idade, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período.}}$$

#### Coeficiente de Mortalidade Perinatal

$$\frac{\text{Número de óbitos fetais (com 22 semanas ou mais de gestação), acrescido do número de óbitos na primeira semana de vida, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos, no período.}}$$



Número de nascidos vivos e de natimortos, no período.

#### **Coeficiente de Natimortalidade**

$\frac{\text{Número de natimortos, no período} \times 1.000 (10^3)}{\text{Número de nascidos vivos e de natimortos, no período}}$

#### **Mortalidade Proporcional por causas** (segundo a CID-10)

$\frac{\text{Número de óbitos por determinada causa(ou grupo de causas), no período} \times 100}{\text{Todos os óbitos, no período.}}$

#### **Mortalidade Proporcional de menores de um ano**

$\frac{\text{Número de óbitos de crianças menores de um ano, no período.} \times 100}{\text{Todos os óbitos, no período.}}$

#### **Mortalidade Prematura por DCNT\***

$\frac{\text{Óbitos 30-69 anos por DCNT} \times 100}{\text{Total de óbitos por DCNT}}$

#### **Coeficiente de Letalidade (ou Fatalidade)**

$\frac{\text{Número de óbitos por determinada doença} \times 100}{\text{Número de casos da mesma doença}}$

#### **Razão de Mortalidade Proporcional (RMP) ou Indicador de Swaroop-Uemura ou RMP modificado\*\***

$\frac{\text{Nº de óbitos em } \geq \text{ de 75 anos, em um dado local e período} \times 100}{\text{Nº total de óbitos no mesmo local e período}}$

\*As DCNT incluídas são: doenças do aparelho circulatório, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes

Malta DC, Silva Jr. JB. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. Epidemiol. Serv. Saúde v.22 n.1. 2013

Malta DC, Andrade SSSA, Oliveira TP, Moura L, Prado RR, Souza MFM. Probability of premature death for chronic non-communicable diseases, Brazil and Regions, projections to 2025. Brazilian Journal of Epidemiology 2019 April 1, 22: e190030

\*\*O ponto de corte para a Razão de Mortalidade Proporcional (RMP) ou Indicador de Swaroop-Uemura será de 75 anos ou mais de idade conforme sugerido por Paiva e colaboradores (1987) que possui um maior poder de discriminação como indicador de nível de saúde de populações.

Paiva ER, Juliano Y, Novo NF, Leses. Razão de mortalidade proporcional de Swaroop e Uemura: necessidade de revisão periódica de sua definição. Rev Saúde Pública. 1987; 21(2): 90-107.





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900





**Poder Judiciário do Estado de Minas Gerais**  
**Justiça de Primeira Instância**

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
COMARCA DE BELO HORIZONTE  
2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS

Autos do Processo n.º 5010709-36.2019.8.13.0024

Tutela Antecipada Antecedente

Autor: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5026408-67.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (decorrente da tutela antecipada antecedente)

Autores: Estado de Minas Gerais e outros

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5044954-73.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Ambientais)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Autos do Processo n.º 5087481-40.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Danos Econômicos)

Autor: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Ré: Vale S/A

Anexos de Pesquisas Científicas

Autos do Processo n.º 5071521-44.2019.8.13.0024

Ação Civil Pública (Comitê Técnico Científico Universidade Federal de Minas Gerais)

Autos do Processo n.º 5036162-96.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 1)

Autos do Processo n.º 5036254-74.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 2)

Autos do Processo n.º 5036296-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 3)

Autos do Processo n.º 5036339-60.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 4)

Autos do Processo n.º 5036393-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 5)

Autos do Processo n.º 5036446-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 6)

Autos do Processo n.º 5036469-50.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 7)

Autos do Processo n.º 5095952-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 8)

Autos do Processo n.º 5067527-71.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 9 e 11)

Autos do Processo n.º 5036492-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 10)

Autos do Processo n.º 5103682-73.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 12)

Autos do Processo n.º 5084381-43.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 14)

Autos do Processo n.º 5084461-07.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 15)

Autos do Processo n.º 5036520-61.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 16)

Autos do Processo n.º 5095951-26.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 17 e 19)

Autos do Processo n.º 5095953-93.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 18 e 21)

Autos do Processo n.º 5103712-11.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 20)



Autos do Processo n.º 5103732-02.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 25)  
Autos do Processo n.º 5103738-09.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 26)  
Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 37)  
Autos do Processo n.º 5095929-65.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 38)  
Autos do Processo n.º 5095934-87.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamadas 41 e 42)  
Autos do Processo n.º 5095936-57.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 43)  
Autos do Processo n.º 5095938-27.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 45)  
Autos do Processo n.º 5095954-78.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 46)  
Autos do Processo n.º 5095956-48.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 47)  
Autos do Processo n.º 5095958-18.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 58)  
Autos do Processo n.º 5095960-85.2020.8.13.0024 - Ação Civil Pública (Chamada 60)

### **Nos Autos do Processo n.º 5095925-28.2020.8.13.0024 (Chamada 37)**

A proposta n.º 37 apresentada e recomendada pelo Comitê Técnico-Científico da UFMG tem por objeto a avaliação e monitoramento da morbimortalidade nos municípios afetados pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

No dia 19 de agosto de 2020 deferi (ID 387803430) os pedidos das Instituições de Justiça (ID 328381813) e da Vale S.A. (ID 327746957) e concedi a extensão do prazo para apresentação de quesitos para 30 (trinta) dias.

Tendo em vista que os pesquisadores foram apresentados, o projeto original foi aprimorado (ID 442853434 e ID 442853438) e nada mais que mereça reparo foi apontado, portanto APROVO a proposta de pesquisa apresentada pelo Professor Doutor Mário Vianna Vettore, do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, e, em consequência, autorizo a contratação pela FUNDEP do projeto proposto para a Chamada 37, determinando que a Vale S.A. faça depósito da quantia correspondente a R\$ 417.499,97 (quatrocentos e dezessete mil, quatrocentos e noventa e nove reais e noventa e sete centavos) para a conta bancária 960.604-1, agência 1615-2, do Banco do Brasil, de titularidade da FUNDEP, no prazo de cinco dias, ou, decorrido o prazo sem comprovação do depósito ou manifestação da parte ré, determino desde já a transferência do montante acima, do dinheiro à disposição do Juízo.

Belo Horizonte, data e hora do sistema.

ELTON PUPO NOGUEIRA

Juiz de Direito do Estado de Minas Gerais





**PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Justiça de Primeira Instância

Comarca de BELO HORIZONTE / 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte

PROCESSO Nº 5095925-28.2020.8.13.0024

CLASSE: [CÍVEL] PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL (7)

ASSUNTO: [Mineração]

AUTOR: DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, ESTADO DE MINAS GERAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO - MPMG

RÉU: VALE S/A

Decisão em frente.

BELO HORIZONTE, 11 de setembro de 2020

Avenida Raja Gabaglia, 1753, Luxemburgo, BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30380-900



EXCELENTÍSSIMO SR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA E AUTARQUIAS DA COMARCA DE BELO HORIZONTE/MG

*Ref.: Autos nº 5095925-28.2020.8.13.0024*

O **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**, representado pelos Promotores de Justiça infra-assinados, nos autos da presente **AÇÃO CIVIL PÚBLICA**, vem à presença de Vossa Excelência, manifestar-se nos termos que seguem.

Em decisão do dia 19 de agosto de 2020, foram deferidos os pedidos das Instituições de Justiça e da Vale S.A., tendo o Juízo concedido a extensão do prazo para apresentação dos quesitos para 30 (trinta) dias.

Quanto à Chamada Pública nº 37, informa o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) que se encontra anexa a Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020, cujo teor é nesta oportunidade ratificado in *totum* pelo *parquet*.

Além das conclusões fruto da análise das chamadas pela AECOM, na condição de assistente técnico do MPMG, são apresentados pela empresa quesitos a serem respondidos pelo Perito Judicial. Segue-se a exposição dos pontos principais das conclusões apresentadas pela AECOM, assim como os quesitos elaborados, relativos à chamada nº 37.

**Chamada nº 37:**

Em termos da relação saúde, doença e toxicologia, o tempo da avaliação proposta vai contemplar as intoxicações agudas (que seriam as manifestações de saúde que ocorrem em até duas semanas após a exposição), as subcrônicas (que ocorrem entre duas semanas e 3 meses) e o crônica (cujos sinais e sintomas se manifestam depois de 3 meses da exposição ou até anos depois – que é o caso de doenças com características crônicas como o câncer, por exemplo). Do ponto de vista da



avaliação dos efeitos do rompimento a longo prazo, seria necessário um estudo prospectivo, ou seja, do rompimento para adiante.

A AECOM entende, no contexto do rompimento da Barragem B-I, que caberia a inclusão dos agravos e eventos de saúde pública, uma vez que no edital é mencionado apenas a doença como foco do estudo. Estes três conceitos são definidos na Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016<sup>1</sup>, como segue abaixo:

*I – agravo: qualquer dano à integridade física ou mental do indivíduo, provocado por circunstâncias nocivas, tais como acidentes, intoxicações por substâncias químicas, abuso de drogas ou lesões decorrentes de violências interpessoais, como agressões e maus tratos, e lesão autoprovocada;*

*III – doença: enfermidade ou estado clínico, independente de origem ou fonte, que represente ou possa representar um dano significativo para os seres humanos;*

*V – evento de saúde pública (ESP): situação que pode constituir potencial ameaça à saúde pública, como a ocorrência de surto ou epidemia, doença ou agravo de causa desconhecida, alteração no padrão clínico epidemiológico das doenças conhecidas, considerando o potencial de disseminação, a magnitude, a gravidade, a severidade, a transcendência e a vulnerabilidade, bem como epizootias ou agravos decorrentes de desastres ou acidentes.*

### **Quesitos:**

- Pedese esclarecer o critério para a escolha das doenças consideradas no período indicado;
- Pedese esclarecer se poderão ser consideradas outras doenças que podem ter aumentado ou tido o surgimento após o rompimento da barragem, tais como aquelas oriundas do estresse;
- Pedese atenção às doenças do ponto de vista toxicológico, que podem ser omitidas devido à grande quantidade de informações que serão geradas;

---

<sup>1</sup> Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências – [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204\\_17\\_02\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html)



- Pedese esclarecer os coeficientes e indicadores de morbimortalidade a serem considerados nas análises dos dados;
- Pedese esclarecer como serão considerados os dados como válidos;
- Pedese esclarecer como serão consideradas e tratadas as informações de bases de dados distintas;
- Pedese esclarecer qual será o software utilizado, modelos aplicados e análises estatísticas consideradas para o tratamento dos dados;
- Pedese esclarecer sobre a determinação de um município, com características socioeconômicas e demográficas semelhantes às do estudo pelos pesquisadores, para efeito de validação dos resultados;
- Pedese esclarecer se foi considerada a apresentação dos resultados em uma abordagem espaço temporal em comparação com os dados pré e pós rompimento da Barragem B-I no período indicado;
- Pedese esclarecer sobre a identificação, qualificação e estimativa provável dos efeitos a longo prazo, uma vez que talvez não seja possível essa quantificação sem o reconhecimento dos fatores relacionados ao processo saúde-doença.

Desta forma, o MPMG requer que seja determinado ao Comitê de Assessoramento do Juízo (UFMG), na qualidade de perito do r. Juízo da 2ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte, o atendimento aos quesitos apresentados pelo MPMG e a consideração dos dados já produzidos e ainda em produção pelos programas acima mencionados.

Nestes termos, pede deferimento.

Belo Horizonte, 22 de setembro de 2020.

ANDRESSA DE  
OLIVEIRA  
LANCHOTTI:20606  
111808

Assinado de forma digital  
por ANDRESSA DE OLIVEIRA  
LANCHOTTI:20606111808  
Dados: 2020.09.22 09:38:52  
-03'00'

**ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI**

**LUCIANA IMACULADA DE PAULA**

Promotora de Justiça

Promotora de Justiça

Coordenadora do Centro de Apoio  
Operacional do Meio Ambiente – Caoma

Coordenadora Estadual de Defesa da Fauna *em  
colaboração* no Caoma

Coordenadora da FT-Brumadinho

**ANDRÉ SPERLING PRADO**

**FLÁVIO ALEXANDRE CORREA MACIEL**



Promotor de Justiça  
Coordenador da CIMOS

Promotor de Justiça  
15ª Promotoria de Justiça da Comarca de Belo  
Horizonte



## Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-LT-PM-0011/2020

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2020

Nome do Projeto: **Auditoria Técnica e Ambiental Independente das atividades em curso pela VALE no Complexo Paraopeba em decorrência da ruptura da Barragem B-I da Mina de Córrego do Feijão, em atendimento à solicitação do Ministério Público de Minas Gerais.**

Cliente: VALE S.A.

Número do Contrato: 5500059099 – Assinado em 15 de março de 2019

Diretor Técnico do Projeto: Luiz Eduardo Vilas Boas

Projeto:

Diretor do Contrato: Caio Prado

Aos Cuidados: MPMG: Dra. Andressa de Oliveira Lanchotti – Promotora de Justiça

Assunto: Análise e quesitos das Chamadas de Projeto Brumadinho 8, 12, 17-19, 18-21, 20, 25, 26, 30, 37 e 58

