

da tragédia nas primeiras semanas após o acidente em Brumadinho afetaram a saúde mental da população da região (Albedano e Fernandez, 2016).

Diante das mais variadas possibilidades de associação entre os desdobramentos do desastre ambiental de Brumadinho na saúde dos indivíduos atingidos, Freitas et al (2019) elaborou um modelo onde mostra os possíveis impactos, riscos e efeitos do Desastre Ambiental de Brumadinho na várias esferas da saúde (Ver anexo 1).

Dado o pouco tempo decorrido desde o desastre, poucos trabalhos acadêmicos têm sido publicados sobre os impactos na saúde das pessoas atingidas. Tal ausência é justificada, dentre outras coisas, pela dificuldade de acessar e sistematizar os dados sobre os municípios e indivíduos que experimentaram o evento. Apesar dessas dificuldades, é urgente a realização de um levantamento que permita visualizar a situação da saúde da população atingida, para que ações efetivas possam ser tomadas para mitigar os impactos negativos do desastre.



## OBJETIVO

Seguindo as diretrizes da chamada pública interna induzida no. 37/2020, no âmbito do Projeto Brumadinho UFMG, esta proposta tem como objetivo principal determinar o perfil epidemiológico de morbimortalidade da população residente na área atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão para o período de 2010 a 2019.

O perfil epidemiológico a ser construído conterá as seguintes informações:

- ✓ Características e frequência de doenças
- ✓ Estimativas das taxas de morbimortalidade, com atenção à saúde mental, incluindo incidências acumulada e prevalências de período
- ✓ Estimativas de anos de vida perdidos por determinadas morbidades

Para além da descrição do perfil de morbimortalidade, os outros objetivos desta proposta são:

- ✓ Realizar análises estatísticas que permitam estabelecer alguma associação entre os indicadores de saúde com variáveis socioeconômicas e demográficas;
- ✓ Identificar possíveis *clusters* de morbimortalidade na área do desastre
- ✓ Identificar possíveis impactos na saúde da população atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão.

Sendo um dos objetivos do projeto analisar os impactos na saúde da população da área atingida no período de 2010 a 2019, é importante destacar que os dados referentes ao ano de 2019 ainda não estão disponibilizados para o uso público.



## DADOS E METODOLOGIA

### Dados

Para a elaboração do perfil epidemiológico dos municípios da área atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão serão utilizados, a princípio, os seguintes bancos de dados produzidos pelo Ministério da Saúde. Os dados informam o local de residência e atendimento, sendo possível identificar indivíduos moradores das cidades afetadas que procuraram atendimento em outras localidades. e disponibilizados na plataforma do DATASUS2 (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>). :

- 1- SIH-SUS (Sistema de Informação Hospitalar-SUS),
- 2- registra todos os atendimentos provenientes de internações hospitalares que foram financiadas pelo SUS. SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação)
  - a. notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória
- 3- SIM (Sistema de Informação sobre Mortalidade)
  - b. obtenção regular de dados sobre mortalidade, por sexo, idade e causa de morte, no país
- 4- SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos)
  - c. visando reunir informações epidemiológicas referentes aos nascimentos informados em todo território nacional

Além desses bancos de dados, serão consultados o Censo Demográfico 2010, o Portal Cidades do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Atlas do

---

<sup>2</sup> As informações de algumas bases do sistema Datasus para 2019 ainda são preliminares e podem sofrer mudanças. As bases finalizadas ainda não estão disponíveis. Os dados finalizados e disponibilizados pelo sistema de mortalidade e nascidos-vivos são de 2018.



Desenvolvimento Humano no Brasil, e informações sociais e econômicas elaborados pela Fundação João Pinheiro

para caracterização socioeconômica e demográfica dos municípios que foram atingidos pelo rompimento da barragem<sup>3</sup>.

A região de referência (municípios atingidos) compreende os seguintes municípios selecionados, de Brumadinho até a represa da Usina Hidrelétrica de Retiro Baixo, a saber: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo.

### **Metodologia**

A análise descritiva caracterizará cada município da área atingida a partir das características sociais, econômicas e epidemiológicas, considerando indicadores validados internacionalmente, além de estimativas de incidência acumulada e prevalências de período para doenças selecionadas considerando a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), bem como o atendimento por especialidades (no caso de internações hospitalares).

A identificação de padrões espaciais de distribuição de uma doença, de mortalidade e saúde são fundamentais para o desenvolvimento de medidas de prevenção e controle e na tentativa de discutir potenciais efeitos de uma tragédia. No entanto, as taxas brutas ou outras medidas observadas em municípios pequenos são pouco indicadas para a realização desse tipo de análise, uma vez que podem sofrer influência de flutuação aleatória e em função dos pequenos números. O baixo número de casos observados, ou

---

<sup>3</sup> No decorrer do desenvolvimento do projeto, novos bancos de dados poderão ser incluídos para se ter uma melhor compreensão da saúde nos municípios atingidos.



um pequeno número da população exposta por idade, em uma localidade, pode levar a estimativas pouco representativas, ou mesmo distorcidas, da realizada observada. Para eventos relativamente raros (mortalidade ou morbidade em uma determinada idade), muitas vezes, as taxas brutas, ou específicas, podem ser iguais a zero, o que não significa dizer que há ausência de risco associado. Em alguns casos, as taxas brutas iguais a zero são reflexos de uma janela temporal que não foi suficientemente longa. Outro problema para estudar municípios é que com um número pequeno de habitantes (denominador) a variabilidade nas estimativas tende a ser muito grande. As pequenas regiões apresentam uma menor população sob risco, e, assim, o acréscimo ou decréscimo de uma ocorrência no numerador pode representar grande variação nas estimativas (Schmmerman e Gonzaga, 2018; Pinheiro e Queiroz, 2020) . O grau de variabilidade aleatória está associado ao tamanho das unidades geográficas analisadas. Para resolver essa potencial dificuldade há diversas alternativas metodológicas, as quais buscam lidar com as limitações dos dados e buscam produzir estimativas mais robustas sobre a questão em análise:

- 1) Padronização indireta: toma-se emprestado a estrutura da mortalidade de alguma área próxima para corrigir as eventuais flutuações das pequenas áreas de estudo.
- 2) Aplicação de um modelo bayesiano empírico (Carvalho, et.al, 2012; Justino, Freire e Lúcio, 2012): busca incorporar as estruturas da vizinhança de cada área. As taxas de cada um dos municípios irão convergir a média das taxas da vizinhança, suavizando assim as taxas observadas;
- 3) Modelo de suavização de Topals: O modelo relacional (Schmmerman e Gonzaga, 2018) pode ser usado para estimar as taxas de mortalidade por sexo e idade a partir de duas funções: (1) um padrão que incorpora a função



de mortalidade por idade (ou causas) (2) uma função linear paramétrica composta por segmentos lineares entre idades designadas (nós) .

Dada as restrições dos dados, a utilização de alternativas metodológicas permite dar mais robustez aos resultados apresentados. A literatura não aponta um padrão-ouro da metodologia, sendo importante apresentar resultados com algum nível de variabilidade e incerteza para oferecer a melhor informação aos gestores de políticas e tomadores de decisões.

Com base nas taxas de morbi-mortalidade estimadas, por idade e sexo, será possível calcular os anos de vida vividos com determinada doença, em outras palavras, os anos perdidos de vida saudável devido a prevalência da morbidade (Assunção et al. 2020). Os anos de vida perdidos quantificam quantos anos uma determinada população deixa de viver devido a morte prematura. Os anos vividos com saúde são similares a esperança de vida total, mas ponderadas pela prevalência de determinada morbidade em uma dada população. Em outras palavras, refere-se ao número médio de anos de vida que uma pessoa de determinada idade vive com a determinada doença, dado que prevaleçam as taxas de morbidade e mortalidade naquela idade específica por um longo período (Camargos et al, 2019; Malta et al, 2017).

As análises estatísticas a serem realizadas buscarão estabelecer associações entre o perfil epidemiológico com as características socioeconômicas dos municípios e identificação de clusters epidemiológicos nos municípios atingidos. A princípio serão utilizados modelos de regressões logísticas e análise de *cluster* e análise espacial, podendo, a seu termo, outros modelos estatísticos serem utilizados.

Para identificar os impactos do desastre ambiental nos municípios atingidos, será realizado uma análise longitudinal (2010-2019) para captar as possíveis mudanças nos indicadores sociais, econômicos e epidemiológicos no decorrer do tempo, tendo como



ponto de referência o ano do desastre (2019). Essa análise pode indicar um potencial excesso de casos (aumento de mortalidade ou morbidade) que foge da tendência temporal e espacial da região, indicando um potencial efeito do rompimento da barragem. O excesso de mortalidade (e morbidade) é geralmente entendido como o número de mortes (por qualquer causa de morte) que estamos vendo agora (por exemplo, neste mês), menos ou dividido pelo número de mortes que teríamos visto na ausência da pandemia do acidente da Vale em Brumadinho. A questão central é como medir esse contrafactual, ou seja, qual o número de mortes que teríamos visto na ausência do acidente. Na maioria dos casos, simplesmente calculamos o número médio de mortes por um determinado período nos últimos n anos, ou seja, quando o acidente não havia ocorrido. Além disso, as tendências de mortalidade (e morbidade) em municípios controle podem dar uma indicação do efeito da tragédia na área atingida.

Assim, um município “controle”, fora da área atingida, com características semelhantes em termos socioeconômicos e demográficos, será selecionado para servir de referência para identificar a possível ocorrência de variações significativas nos indicadores sociais econômicos e epidemiológicos, e assim, mensurar se houve impacto real ocasionado pelo desastre.



## PRODUTOS

Ao final da execução do projeto, os seguintes produtos serão entregues ao demandante:

- 1- Banco de dados no formato CVS com as variáveis socioeconômicas, demográficas e epidemiológicas de todos os 19 (dezenove) municípios atingidos pelo rompimento da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão mais o município selecionado como controle. Neste banco de dados constarão os dados originais e aqueles porventura transformados e que foram trabalhados para a realização das análises.
- 2- Relatório descritivo e crítico sobre a morbimortalidade, segundo características demográficas (sexo/idade), por município, para os anos de 2010 a 2019. Em anexo, haverá a disposição dos principais achados em formato do tipo cartilha, em linguagem simplificada e com uso de esquemas para facilitar o entendimento.
- 3- Relatório descritivo e crítico da análise longitudinal identificando prováveis efeitos na saúde da população atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, incluindo estimativas de curto, médio e longo prazos, incluindo propostas de mitigação dos efeitos negativos. As apresentações do produto serão feitas conforme produto (2)
- 4- Relatório descritivo e crítico final sucinto dos achados relatados em (2) e (3).
- 5- Elaboração de um resumo executivo contendo os principais resultados encontrados e recomendações de medidas para minimizar os efeitos do rompimento da barragem na saúde da população atingida, em linguagem acadêmica, com detalhamentos de necessidades futuras.



# PROCESSO SELETIVO

## CHAMADA 37

### PARTE III



## CRONOGRAMA

O projeto terá duração de seis meses a partir da assinatura do contrato. No Quadro 1 encontram-se as atividades que serão desenvolvidas, com a descrição das atividades e produtos esperados em cada etapa:

**Quadro 1 – Etapa, duração, descrição e produto – Projeto Proposto**

<i>Etapa</i>	<i>Duração</i>	<i>Descrição</i>	<i>Produto</i>
1	30 dias	Levantamento dos dados sociodemográficos, econômicos e epidemiológicos disponíveis em plataformas digitais	Banco de dados com as variáveis que serão utilizadas nas análises descritivas e estatísticas.
2	30 dias	Conferência do banco de dados; Descrição das variáveis por município	Relatório descritivo das variáveis do banco de dados por município (2010/2019)
3	15 dias	Construção das estratégias de análises dos dados, definição de modelos estatísticos	Plano de análise descritiva, plano de análise estatística, plano de análise de cluster
4	60 dias	Realização das análises estatísticas	Relatório das análises estatísticas (descritivas, estatísticas e cluster)
5	30 dias	Redação do relatório final	Relatório final
6	15 dias	Redação do resumo executivo e	Resumo executivo com recomendações de ações.



## EQUIPE

# Prof. Dr. Bernardo Lanza Queiroz (Coordenador)

### Resumo CV

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1997), mestrado em Demografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001), mestrado e doutorado em Demografia na University California at Berkeley (2005). Atualmente é Professor Associado III do Departamento de Demografia da Universidade Federal de Minas Gerais e pesquisador do Cedeplar. Foi coordenador do curso de graduação em Ciências Atuariais da UFMG entre 2015 e 2019 e sub-coordenador de 2013 a 2015. Ao longo dos últimos 10 anos já orientou mais de 45 trabalhos de monografia, 15 teses de doutorado e 10 dissertações de mestrado. É co-coordenador do projeto Latin America Human Mortality Database ([www.lamortality.org](http://www.lamortality.org)) e membro do projeto National Transfer Accounts ([www.ntaccounts.org](http://www.ntaccounts.org)). Tem experiência na área de demografia atuando principalmente nos seguintes temas: mercado de trabalho, mortalidade adulta, métodos demográficos, envelhecimento populacional, previdência social e aposentadoria. Trabalhos recentes focam no estudo do comportamento dos idosos no mercado de trabalho e na aplicação de métodos estatísticos e demográficos para avaliar qualidade dos dados e estimar mortalidade adulta em pequenas áreas. Líder do grupo de pesquisa: Mortalidade, Morbidade e Saúde.

Bolsista em produtividade em pesquisa CNPq nível 1D

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7581282834093314>



# Profa. Dra. Carla Machado Jorge

#### Resumo CV

Graduada em Ciências Econômicas pela UFMG, com mestrado em Demografia pela FACE/UFMG, e Ph.D. pela Universidade Johns Hopkins/EUA (Bloomberg School of Public Health). É professor associado IV no Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da UFMG. Possui, desde 2016, entre publicados e aceitos para publicação, 77 artigos em periódicos indexados. Atua principalmente na área de epidemiologia e métodos quantitativos em saúde. Faz parte do Reviewer Board do periódico Clinical Case Reports Journal. Em 2020 atuou como revisora para os periódicos: Cadernos de Saúde Pública, Cadernos Saúde Coletiva, International Journal of Population Data Science e Clinical Case Reports Journal. Em maio de 2020, apresentou os seguintes indicadores de produção: número de Erdős igual a 4; índices h igual a 9 (Web of Science); 20 (SciELO); 13 (Scopus); 22 (total); e 32 (google scholar); índice i10 igual a 71.

Bolsista em produtividade em pesquisa CNPq nível 2

Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4769959H3>



# Prof. Dr. Claudio Santiago Dias Jr.

#### Resumo CV

Graduado em Ciências Sociais, mestre em Sociologia e doutor em Demografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizou estágio pós-doutoral no Population Research Center, da Universidade do Texas, no período de 2008/2009, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). É professor associado II do Departamento de Sociologia da UFMG. Foi chefe do Departamento de Sociologia (2013/2015 e 2018/2020), membro da câmara de extensão e do conselho de ensino, pesquisa e extensão (CEPE) (2013/2014) e subcoordenador do colegiado do curso de Ciências Sociais (2010/2012). Foi membro do conselho fiscal da Sociedade Brasileira de Sociologia na gestão 2017/2019 e diretor na gestão 2015/2017. É líder do grupo de pesquisa "Saúde e Sociedade", que desenvolve estudos relacionando saúde com aspectos sociodemográficos no Brasil, América Latina e África. Tem interesse de pesquisa nas seguintes áreas: sociologia da saúde, obesidade, doenças não transmissíveis, saúde sexual e reprodutiva, religião e saúde, estratificação e desigualdade social, demografia dos povos indígenas, componentes da dinâmica demográfica. Atualmente é membro das seguintes associações profissionais: Sociedade Brasileira de Sociologia (SBS), Associação Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP), Population Association of America (PAA).

Bolsista em produtividade em pesquisa CNPq nível 2

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1639549869923899>



Serão selecionados dois bolsistas de iniciação científica nos cursos de Ciências Atuariais, Estatística, Matemática Computacional e/ou Economia, e um bolsista pós-doutorado com formação em Demografia e/ou Estatística, a serem definidos após a aprovação da proposta.



## PLANO DE TRABALHO DA EQUIPE

No Quadro 2 apresentamos o plano de trabalho de todos os membros da equipe. Vale ressaltar que os bolsistas ainda serão selecionados, segundo características técnicas requeridas para a execução do projeto.

Quadro 2 – Plano de Trabalho da Equipe – Projeto Proposto

Membro	Funções	Período
Prof. Dr. Bernardo Lanza Queiroz	Coordenador do projeto, será responsável por produzir informações/conteúdos sobre o projeto que serão publicadas no site da Plataforma Brumadinho, receber demandas externas e organizar atividades relativas à pesquisa de campo. Definição das estratégias de análise dos dados. Será o responsável por revisar e liberar todos os relatórios produzidos.	6 meses
Profa. Dra. Carla Machado Jorge	Será responsável pela produção e análise epidemiológica, montagem da base de dados, redação dos relatórios.	6 meses
Prof. Dr. Claudio Santiago Dias Jr	Será responsável pela produção e análise dos dados, discussão da caracterização socioeconômica, redação dos relatórios e coordenação dos bolsistas.	6 meses
Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior (20h) Demografia, estatística, epidemiologia ou área afim	Será responsável pela produção do banco de dados e auxiliará nas análises estatísticas e redação dos relatórios.	6 meses
Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação (20h)	Será responsável pelo levantamento bibliográfico, busca de dados e montagem do banco de dados.	6 meses



## ORÇAMENTO

O orçamento e cronograma de despesas está descrito no Quadro 3.

Quadro 3 – Orçamento e Cronograma – Projeto Proposto

Despesa	Valor	Un	Total
Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2) Coordenador	5500,00	6	33000,00
Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2)	4.934,00	6	29.604,00
Professor Pesquisador/Extensionista Doutor (P2)	4.934,00	6	29.604,00
Técnico Pesquisador/Extensionista Pós- Doutorado Júnior (P4)	4.100,00	6	24.600,00
Bolsista Estudante de Graduação/Iniciação	1000,00	12	12.000,00
Notebook	6.000,00	3	18.000,00
<b>Sub-Total</b>			146.808,00
<b>Resolução 10/95</b>			
FACE	10%	Geral	14.608,80
UFMG	2%	Geral	2.936,16
<b>Total</b>			<b>164.424,66</b>



## **ESTRUTURA FÍSICA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO**

O projeto contará com a estrutura física do CEDEPLAR e do Departamento de Sociologia da UFMG. Em ambas unidades, a pesquisa terá acesso à sala de reuniões, computadores, acesso à internet e bibliotecas. O projeto também contará com acesso ao Portal Capes de periódicos.

Os bolsistas selecionados ficarão alocados na sala do Centro de Pesquisas Quantitativas em Ciências Sociais (CPEQS), localizada na Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. O CPEQS é um centro de pesquisa associado ao Programa de Pós-graduação em Sociologia da UFMG e conta com toda infraestrutura para o desenvolvimento dos trabalhos dos bolsistas.



## **PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA DOS RELATÓRIOS E INDICADORES DE CUMPRIMENTO DE ATIVIDADES**

Os relatórios parciais serão obedecendo as seguintes datas:

- 1- Banco de dados (30 dias após o início do projeto)
- 2- Relatório descritivo do banco de dados (60 dias após o início do projeto)
- 3- Relatório descritivo e crítico do perfil epidemiológico (90 dias após o início do projeto)
- 4- Relatório das análises estatísticas (120 dias após o início do projeto)
- 5- Relatório descritivo e crítico final (150 dias após o início do projeto)
- 6- Resumo executivo (180 dias após o início do projeto)

A entrega dos relatórios funcionará como indicadores do cumprimento das atividades estabelecidas.



## TRABALHOS PRÉVIOS REALIZADOS PELOS MEMBROS DA EQUIPE NA ÁREA DO PROJETO

Os integrantes da proposta já produziram os seguintes trabalhos na área do projeto e da metodologia que será aplicada, a saber:

AZEVEDO, AC; DRUMOND, EF; GONÇALVES, RV; MACHADO, CJ. (2017) Evolução da qualidade das informações das declarações de óbito com menções de sífilis congênita nos óbitos perinatais no Brasil. *Cadernos Saúde Coletiva (UFRJ)*, v. 25, p. 259-267.

BAPTISTA, EA; QUEIROZ, BL. (2019). Spatial analysis of mortality by cardiovascular disease in the adult population: a study for Brazilian micro-regions between 1996 and 2015. *Spatial Demography*, 7(1), 83-101.

DIAS JUNIOR, C.S. (2020) Características demográficas, socioeconômicas e de saúde dos municípios localizados na área de abrangência do Desastre Ambiental de Brumadinho a partir dos dados censitários de 2010, Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2010), registros administrativos da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (2019) e Ministério da Saúde (2019). (No prelo) Textos Para Discussão CEDEPLAR.

DIAS JUNIOR, C.S. (2020). Características da população indígena residente na área do desastre ambiental de Brumadinho a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. *Revista Tocantinense De Geografia*, 9 (17), 115-122.

DIAS JUNIOR, C.S.; VERONA, A.P. (2020) Rompimento da barragem de fundão e o número de nascidos vivos no município de Mariana, Minas Gerais, Brasil, 2013-2018 (Mimeo/em análise na Revista Brasileira de Estudos Populacionais).

LIMA, EECD.; QUEIROZ, BL. (2014). Evolution of the deaths registry system in Brazil: associations with changes in the mortality profile, under-registration of death counts, and ill-defined causes of death. *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 1721-1730.

NEVES, A. A; MACHADO, CJ. (2016) A reemergência do vírus Rocio no Brasil. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba (Impresso)*, v. 18, p. 61-62.

QUEIROZ, BL., FREIRE, FHMDA., GONZAGA, MR.; LIMA, EECD. (2017). Estimativas do grau de cobertura e da mortalidade adulta (45q15) para as unidades da federação no Brasil entre 1980 e 2010. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20, 21-33.

SOUZA, L. G. ; SIVIERO, P. C. L. ; MACHADO, CJ (2019). Diferenciais de mortalidade por sexo no município de São Paulo em 2005 e 2015: contribuição dos grupos etários e das principais causas de óbito. *REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO. REBEP*, v. 36, p. e0099, 2019.



## BIBLIOGRAFIA

ABELDAÑO, R.A; FERNÁNDEZ, R. Community Mental Health in disaster situations. A review of community-based models of approach. *Ciencia & saude coletiva*, v. 21, p. 431-442, 2016.

ARAGAKI, C. (2019) Rio Paraopeba está morto e perda de biodiversidade é irreversível. **Jornal da USP**, 04/04/2019. <https://jornal.usp.br/atualidades/rio-paraopeba-esta-morto-e-perda-de-biodiversidade-e-irreversivel/>

ASSUNÇÃO, A.A; FRANÇA, E.B. (2020) Anos de vida perdidos por DCNT atribuídos aos riscos ocupacionais no Brasil: estudo GBD 2016. *Revista de Saúde Pública* 54: 28.

BARCELOS, D.A., ET AL. (2020) Gold mining tailing: environmental availability of metals and human health risk assessment. *Journal of Hazardous Materials*, 122721.

CAMARGOS, M.C.S ET AL. (2019) Estimativas de expectativa de vida livre de incapacidade funcional para Brasil e Grandes Regiões, 1998 e 2013. *Ciência & Saúde Coletiva* 24, 737-747.

CANOFRE, F. (2020) Um ano após desastre, famílias lançam pedra inaugural de memorial para vítimas de Brumadinho. **Folha de São Paulo**, 25/01/2020 <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/01/um-ano-apos-desastre-familias-lancam-pedra-inaugural-de-memorial-para-vitimas-de-brumadinho.shtml>

CARVALHO, A.X.Y et al. Taxas bayesianas para o mapeamento de homicídios nos municípios brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 28, p. 1249-1262, 2012.

DE CARVALHO, D.W. (2019) The Ore Tailings Dam Rupture Disaster in Mariana, Brazil 2015: What We Have to Learn from Anthropogenic Disasters. *Nat. Resources J.* 59: 281.

DIAS JUNIOR, C.S. (2020). Características da população indígena residente na área do desastre ambiental de Brumadinho a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. *Revista Tocantinense De Geografia*, 9 (17), 115-122.

FREITAS, CM. DE, ET AL. From Samarco in Mariana to Vale in Brumadinho: mining dam disasters and Public Health. *Cadernos de Saúde Pública*, 35: e00052519.

GOLDMANN, E; GALEA, S.(2014) Mental health consequences of disasters. *Annual review of public health* 35: 169-183.

GREEN, B.L.; SOLOMON, S.D. (1985) The mental health impact of natural and technological disasters. *Traumatic Stress*, 163-180.



HELLER, L. (2019) Mining disasters and public health in Brazil: lessons (not) learned., *Cadernos de Saúde Pública*, 35(5) e00073619.

HUGELIUS, K., GIFFORD, M., ÖRTENWALL, P. et al. (2017) Health among disaster survivors and health professionals after the Haiyan Typhoon: a self-selected Internet-based web survey. *International Journal of Emergency Medicine* 10(1):13.

JUSTINO, J.R; FREIRE, F.H.M.A; LUCIO, P.S. Estimação de sub-registros de óbitos em pequenas áreas com os métodos bayesiano empírico e algoritmo EM. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 29, n. 1, p. 87-100, 2012.

LEÓN-AMENERO, D; HUARCAYA-VICTORIA, J. Salud mental en situaciones de desastres. *Horizonte Médico (Lima)*, v. 19, n. 1, p. 73-80, 2019.

MALTA, D.C. ET AL. (2017) Mortality and years of life lost by interpersonal violence and self-harm: in Brazil and Brazilian states: analysis of the estimates of the Global Burden of Disease Study, 1990 and 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 20: 142-156.

NOAL DS, RABELO IVM, CHACHAMOVICH E. (2019) O impacto na saúde mental dos afetados após o rompimento da barragem da Vale. *Cadernos de Saúde Pública*, 35:e00048419.

PINHEIRO, P.C; QUEIROZ, B.L. Análise espacial da mortalidade por acidentes de motocicleta nos municípios do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 683-692, 2020.

PROHASKA, T.R, PETERS, K.E. (2019) Impact of Natural Disasters on Health Outcomes and Cancer Among Older Adults, *The Gerontologist*, Volume 59, Issue Supplement\_1, P. S50–S56.

RODRIGUES, C.Gs. Dinâmica demográfica e internações hospitalares: uma visão prospectiva para o Sistema Único de Saúde (SUS) em Minas Gerais, 2007 a 2050. 2010. Tese de Doutorado em Demografia, Cedeplar/UFMG

ROTTA, L.H.S ET AL. (2020) The 2019 Brumadinho tailings dam collapse: Possible cause and impacts of the worst human and environmental disaster in Brazil. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 90: 102119.

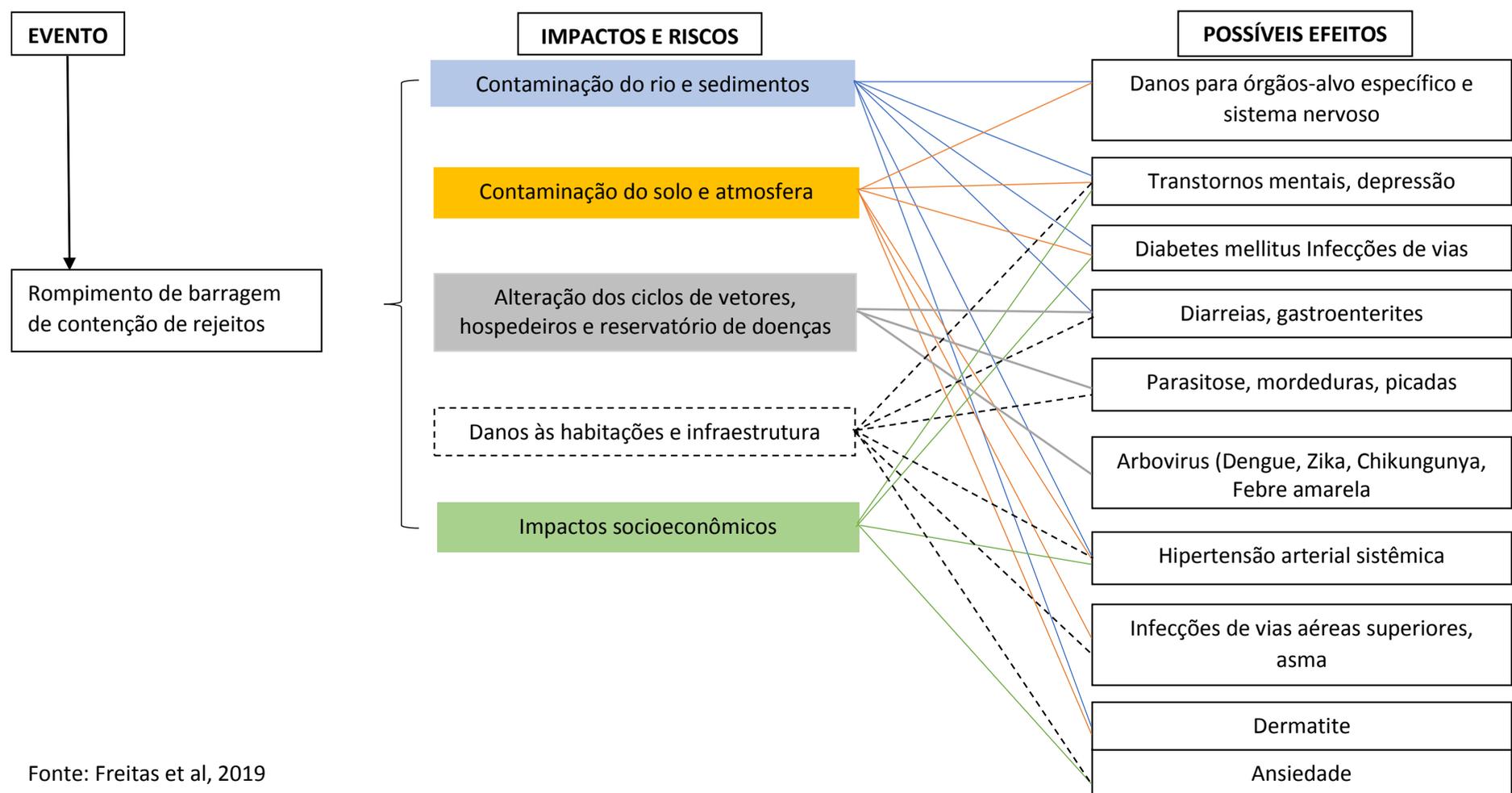
SCHMERTMANN, C.P., GONZAGA, M.R. (2018) Bayesian Estimation of Age-Specific Mortality and Life Expectancy for Small Areas With Defective Vital Records. *Demography* 55, 1363–1388.

VALENTI, V.E.; GARNER, D.M. (2019) Cardiovascular risks in subjects exposed to the Brumadinho dam collapse, Minas Gerais, Brazil." *Clinics* 74: e1301-e1301.



(ANEXO 1)

FIGURA 1 – Impactos, riscos e efeitos do Desastre Ambiental de Brumadinho na saúde



Fonte: Freitas et al, 2019



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**BERNARDO LANZA QUEIROZ, CPF 988.636.656-72, PROFESSOR PESQUISADOR/EXTENSIONISTA DOUTOR (P2), 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, sem a prévia autorização; d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no SUBPROJETO **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 Página 24 de 29 “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; Página 25 de 29 n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima; o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima. O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 03 de junho de 2020.



PROF(A). Bernardo Lanza Queiroz



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**CARLA JORGE MACHADO, CPF 988.435.166-04, PROFESSOR PESQUISADOR/EXTENSIONISTA DOUTOR (P2), 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, sem a prévia autorização; d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no SUBPROJETO **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 Página 24 de 29 “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; Página 25 de 29 n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima; o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima. O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 03 de junho de 2020.



PROF(A). CARLA JORGE MACHADO



## TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**CLAUDIO SANTIAGO DIAS JUNIOR, CPF 938.173.986-20, PROFESSOR PESQUISADOR/EXTENSIONISTA DOUTOR (P2), 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, sem a prévia autorização; d) que todos os documentos, inclusive as ideias para no SUBPROJETO **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 **CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1** 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 Página 24 de 29 “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; Página 25 de 29 n) NÃO TEM como credor ou devedor, de seu cônjuge ou companheiro ou de parentes destes, em linha reta até o terceiro grau, inclusive, quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima; o) NÃO TEM interesse direto no julgamento dos processos em favor de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima. O presente Termo tem natureza irrevogável e irretratável, e o seu não cumprimento acarretará todos os efeitos de ordem penal, civil e administrativa contra seus transgressores.

BELO HORIZONTE, 03 de junho de 2020.



PROF(A). Claudio Santiago Dias Junior



---

**Re: Sub-projeto a ser submetido ao Edital no37/2020 - Brumadinho**

---

dpop@face.ufmg.br <dpop@face.ufmg.br>  
To: blanza@gmail.com  
Cc: dpop@face.ufmg.br

Thu, Jun 4, 2020 at 10:34 AM

Prezado Prof. Bernardo Lanza Queiroz,

O projeto de pesquisa a ser submetido ao Edital nº 37/2020 - Projeto Brumadinho - Condições de Saúde da População I foi recebido com êxito pelo Departamento de Demografia. Caso aprovado e selecionado, seguirá os trâmites para aprovação junto à Assembleia Departamental e Congregação da Faculdade de Ciências Econômicas.

Att.,

Adriana de Miranda Ribeiro  
Chefe do Departamento de Demografia/UFMG

-----"Bernardo Lanza Queiroz" <blanza@gmail.com> escreveu: -----

Para: "FACE-DPOP-Secretaria" <dpop@face.ufmg.br>, "Adriana Ribeiro" <ricaadri@gmail.com>

De: "Bernardo Lanza Queiroz" <blanza@gmail.com>

Data: 04/06/2020 09:20 AM

Assunto: Sub-projeto a ser submetido ao Edital no37/2020 - Brumadinho

Prezada Adriana - Chefe do Departamento de Demografia - ,

bom dia. Encaminho em anexo, o projeto de pesquisa a ser submetido ao Edital no.37/2020 - Projeto Brumadinho - Condições de Saúde da População I. Eu sou o coordenador da proposta a ser submetida.

Segundo o edital da chamada, para inscrição da proposta é obrigatória a comprovação de submissão do Subprojeto ao Departamento correspondente. Caso a proposta seja selecionada e aprovada, para contratação e implantação do Subprojeto são obrigatórias as aprovações da proposta pela Câmara Departamental e Congregação da Unidade ou estruturas equivalentes.

Att

Bernardo

[anexo "PROJETO BRUMADINHO UFMG.pdf" removido por Adriana de Miranda Ribeiro/PROF/POP/FACE/UFMG]



**(PROJETO BRUMADINHO-UFMG)**

CHAMADA PÚBLICA INTERNA INDUZIDA No. 37/2020

**CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO 1**

Objeto- Determinação do perfil epidemiológico de morbimortalidade, na população de referência, no período de 2010 a 2019 (10 anos)

**Título do Projeto:** Análise epidemiológica de morbimortalidade da população atingida pelo colapso da barragem da Mina Córrego do Feijão

**Coordenadora:** Deborah Carvalho Malta

**Instituição Executora:** Universidade Federal de Minas Gerais;  
Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública

**Instituições Parceiras:** Faculdade de Medicina da UFMG; Departamento de Ciência da Computação UFMG; Universidade Federal de Ouro Preto

**Instituição Gestora:** FUNDEP

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

Belo Horizonte

2020



## APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Nome	Instituição	Cargo
Deborah Carvalho Malta	Escola de Enfermagem -UFMG	Profa. Associada
Jorge Gustavo Velasquez Melendez	Escola de Enfermagem -UFMG	Prof. Titular
Maria Imaculada de Fátima Freitas	Escola de Enfermagem -UFMG	Profa. Titular
Antônio Luiz Pinho Ribeiro	Faculdade de Medicina- UFMG	Prof. Titular
Wagner Meira	Departamento de Ciências da Computação - UFMG	Prof. Titular
Mariana Santos Felisbino Mendes	Escola de Enfermagem -UFMG	Profa. Adjunta
Ed Wilson Vieira	Escola de Enfermagem -UFMG	Prof. Adjunto
Alexandra Dias Moreira D'Assunção	Escola de Enfermagem -UFMG	Profa. Adjunta
Ísis Eloah Machado	Departamento de Medicina de Família, Saúde Mental e Coletiva - UFOP	Profa. Adjunta
Mery Natali Silva Abreu	Escola de Enfermagem -UFMG	Profa. Adjunta
Renato Azeredo Teixeira	Faculdade de Medicina - UFMG	Pós-doutorando
Pedro Cisalpino Pinheiro	Faculdade de Medicina - UFMG	Pós-doutorando
Leonardo Ferreira Matoso	Escola de Enfermagem -UFMG	Pós-doutorando
Gisele Nepomuceno de Andrade	Escola de Enfermagem -UFMG	Pós-doutoranda
Crizian Saar Gomes	Escola de Enfermagem -UFMG	Pós-doutoranda
Rosane Monteiro	Universidade de São Paulo - USP	Técnica em informática
Afonso Teixeira dos Reis	Secretaria Municipal de Saúde PBH	Médico especialista em Saúde Pública
Laís S. de Magalhães Cardoso	Escola de Enfermagem -UFMG	Doutoranda
Edmar Geraldo Ribeiro	Escola de Enfermagem -UFMG	Doutorando
Fabiana Martins Dias de Andrade	Escola de Enfermagem -UFMG	Mestranda
Gabriel Fonseca	Sistema de Informação - UFMG	Graduando
Elton Júnior Sady	Escola de Enfermagem -UFMG	Graduando
Francielle Thalita Almeida Alves	Escola de Enfermagem -UFMG	Graduanda



## RESUMO

**Introdução:** um dos mais graves desastres do mundo relacionados a barragens de mineração, o colapso da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” da Companhia Vale S.A., em 25 de janeiro de 2019, no município de Brumadinho, provocou muitas perdas humanas, danos ao meio ambiente, à economia e subsistência das famílias do entorno e das que vivem ao longo dos cursos d’água contaminados com os rejeitos da mineração. Tal tragédia resultou, também, em problemas de saúde às populações atingidas, ainda não avaliados. Além do impacto na ocorrência de doenças, são necessários estudos que permitam uma compreensão ampliada da situação, uma vez que as consequências de um desastre dependem do grau de vulnerabilidade a que as populações estão submetidas. **Objetivos:** o presente projeto tem como objetivo geral determinar a tendência e o perfil epidemiológico de morbimortalidade, na população atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho e municípios adjacentes, no período de 2010 a 2019. Os objetivos específicos são: a) identificar os tipos e a frequência de doenças, na população de referência, no período indicado; b) estimar as taxas de morbimortalidade da população de referência, no período indicado; c) analisar possíveis associações com variáveis socioeconômicas e demográficas; d) analisar a existência de clusters de morbimortalidade na população de referência; e) identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, na saúde da população atingida; f) Avaliar o acesso e efetividade da atenção à saúde prestada pelo SUS, segundo indicadores selecionados de baixa, média e alta complexidade; e g) comparar os indicadores avaliados dos municípios afetados com municípios controle de Minas Gerais segundo critérios socioeconômicos, demográficos e de qualidade dos serviços de saúde. **Métodos:** Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, de série histórica, baseado em dados secundários disponibilizados pelo Sistemas de Informação em Saúde, do Ministério da Saúde (MS) e do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Considerando os problemas existentes nas bases de dados do MS, serão feitas correções de sub-registro e causas mal definidas para reduzir possíveis vieses. As unidades de análise serão os 19 municípios atingidos direta ou indiretamente ao colapso da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho, Minas Gerais, e os municípios controle que serão selecionados por meio do Escore de Propensão de Pareamento com base em variáveis socioeconômicas e demográficas. Serão realizadas análises das séries históricas dos principais indicadores de saúde nos municípios estudados, entre 2010 e 2019, visando comparar o desempenho dos indicadores em saúde antes e depois do evento estudado. Serão também utilizados modelos estatísticos para a análise do excesso de óbitos e internações no ano de 2019. Para verificar a existência de clusters espaciais de municípios com indicadores de morbimortalidade semelhantes, será empregado o Empirical Bayes Index (EBI). Considerando que fragilidades dos serviços de saúde estão relacionadas a uma maior vulnerabilidade a danos à saúde, será realizada avaliação de acesso e efetividade da Atenção à Saúde prestada pelo SUS aos residentes dos municípios estudados, e 30 indicadores de saúde padronizados serão combinados por meio de Análise de Componentes Principais (PCA – Principal Component Analysis), formando índices por nível de complexidade da atenção à saúde. Serão agrupados municípios mais homogêneos (clusters), segundo os índices de acesso e efetividade, por nível de complexidade da atenção, por meio do



método “K-means”. Estes grupos conterão os municípios assemelhados quanto às debilidades ou êxitos no cuidado integral prestado pelo SUS, aos residentes de cada município. **Contribuições:** O presente projeto fornecerá subsídios para a avaliação de possíveis impactos à saúde da população atingida pelo rompimento Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, no município de Brumadinho, identificando as vulnerabilidades socioambientais e de atenção à saúde, e sua distribuição em nível regional e municipal. Dessa forma, pretende-se identificar não só o quantitativo de óbitos e os danos à saúde imediatos, mas também analisar as desigualdades na ocorrência dos problemas e necessidades de saúde, para permitir a mobilização de toda a estrutura de saúde, além de promover o empoderamento dos atores envolvidos, sobretudo da população atingida e subsidiar a tomada de decisão pelos gestores públicos, poderes judiciário e legislativo.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO: JUSTIFICATIVA E REFERENCIAL TEÓRICO .....	5
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo geral .....	10
2.2. Objetivos específicos .....	10
3. MÉTODO.....	11
3.1. Desenho do estudo.....	11
3.2. Local do estudo.....	11
3.3. Fontes de informações e bases de dados.....	13
3.4. Extração e tratamento dos dados .....	16
3.4.1 Extração dos dados de mortalidade.....	16
3.5. Análise de indicadores de morbimortalidade .....	17
3.5.1 Análise dos dados.....	18
3.5.1.1 Análise de tendência da série histórica dos indicadores.....	18
3.5.1.2 Excesso de mortalidade e internação.....	18
3.5.1.3 Análise bayesiana.....	19
3.5.1.4 Análise por cluster.....	19
3.5.1.5 Análise comparativa entre municípios afetados e não afetados.....	20
3.6. Avaliação do acesso e efetividade da atenção à saúde prestada pelo SUS aos residentes dos municípios atingidos pelo colapso da Barragem da Mina Córrego do Feijão...21	
3.6.1 Avaliação do acesso e efetividade do SUS na Atenção a Saúde aos residentes de cada município p, por nível de complexidade da atenção, pelo IDUS.....	23
3.7. Análise dos indicadores de morbimortalidade, sociodemográficos, ambientais e desempenho do SUS.....	25
4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	25
5. CRONOGRAMA DAS ETAPAS E ATIVIDADES .....	26
6. PLANO DE TRABALHO DE CADA MEMBRO DA EQUIPE .....	27
7. PROGRAMAÇÃO DE CRONOGRAMA DE DESPESA, AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DE TERCEIROS .....	31
8. PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS, FINAIS E DE APRESENTAÇÕES.....	36
9. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE CUMPRIMENTO DE ATIVIDADES E FASES.....	36
REFERÊNCIAS .....	37
APÊNDICE.....	42
ANEXOS.....	51



## 1. INTRODUÇÃO: JUSTIFICATIVA E REFERENCIAL TEÓRICO

O rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão” da Companhia Vale S.A., em 25 de janeiro de 2019, no município de Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte, provocou um dos mais graves desastres do mundo relacionados a barragens de mineração. O desastre ocasionou o lançamento de, pelo menos, 13 milhões de metros cúbicos de rejeitos no solo e no Rio Paraopeba, causando prejuízos materiais e imateriais (FREITAS et al., 2019a). Foram contabilizados 259 óbitos diretos relacionados ao dia do desastre, sendo que 11 pessoas permanecem desaparecidas, segundo números apurados até janeiro de 2020. Além das perdas diretas, o desastre, classificado como tecnológico, envolveu contaminantes, o que exige decisões em condições de urgência para cessar ou diminuir as exposições e os riscos, bem como danos que podem surgir na saúde das populações, não só em curto prazo, mas também em médio e longo prazos (NOMURA et al., 2016).

Ao desastre ocorrido em 2015, em Mariana, com o rompimento da Barragem de Fundão operada pela mineradora Samarco (Vale/BHP), soma-se o da Mina Córrego do Feijão, como grandes catástrofes ambientais e humanas que podem se repetir em outras localidades, dado ao volume de barragens de mineradoras existentes no Brasil, em condições discutíveis. Isso coloca o país na contramão das discussões globais sobre desenvolvimento, nas quais a saúde é fundamental.

Em documento preparado pela Comissão The Lancet/Oslo University sobre governança global para a saúde, discute-se sobre os “determinantes políticos globais da saúde” (DPGS) nos quais estão os prejuízos decorrentes de atividades empresariais transnacionais como situações que agravam as condições de saúde (OTTERSEN, 2014), que é a classificação da atividade de mineração da Vale S.A. No interior de cada país e entre eles, os DPGS são geradores de iniquidades, e, portanto, nocivos à saúde das populações (ROBERT et al., 2014).

Outros exemplos de determinantes políticos globais que se relacionam com a situação de saúde das populações seriam os conflitos violentos, a migração ilegal e as medidas de austeridade nas crises econômicas. Para definir enfrentamentos, no sentido de alerta e também de pactuação, os países membros da ONU, dentre eles o Brasil, adotaram formalmente, desde março de 2015, o Marco de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres no período de 2015-2030. Esse Marco tem como objetivo alcançar, até 2030, a redução substancial de riscos de desastres e de perdas de vidas, com ações dedicadas e específicas de boa governança. As decisões devem ser capazes de ter políticas adequadas para modificar a desinformação sobre riscos, a falta de regulamentação e de incentivos para o investimento privado na redução do risco de desastres, paralelamente à disponibilidade limitada de tecnologia e de cadeias de suprimentos, usos insustentáveis de recursos naturais,



ecossistemas em declínio, mudanças e variabilidade climática, urbanização rápida e não planejada, má gestão do solo, além enfrentar a pobreza e a desigualdade social, pandemias e epidemias e arranjos institucionais fracos. Para tal, são necessárias políticas e meios de subsistência e saúde das populações, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países (UNITED NATIONS, 2015).

O desastre ocorrido no município de Brumadinho não condiz com o imperativo do comprometimento global para o desenvolvimento sustentável que foi pactuado, mundialmente, no Acordo de Sendai, em 2015, e na Agenda 2030, que contém os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNITED NATIONS, 2015). A tragédia mostra negligência com as questões ambientais, com a igualdade social, a saúde e o bem-estar da população. Como exemplo, cita-se o Objetivo 3 dos ODS que contém metas pactuadas de reforçar as capacidades nacionais para o alerta precoce, redução e gerenciamento de emergências e riscos. A meta 3.9 desse Objetivo prevê, especificamente, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, da água e do solo.

No caso do desastre da Mina Córrego do Feijão, ocorreu o contrário: muitas perdas humanas, problemas sanitários e de saúde, perdas graves no meio ambiente, na economia e subsistência das famílias do entorno e ao longo dos cursos d'água contaminados com os rejeitos da mineração. Caso as metas estabelecidas nos ODS estivessem, de fato, fazendo parte da agenda dos países signatários e houvesse compromisso real com estas causas, tragédias como as observadas em Mariana e Brumadinho seguramente não ocorreriam ou não seriam mais ameaças no futuro (OLIVEIRA et al., 2019).

Assim, há que se considerar que os impactos dos desastres tecnológicos vão além dos municípios de ocorrência e dos números de desalojados, desabrigados, mortos, feridos e doentes registrados pelas defesas civis durante o período de resgate e socorro. Estes eventos resultam em uma grave descontinuidade do funcionamento habitual de uma comunidade ou sociedade, produzindo interferências no seu cotidiano e novos cenários de riscos ambientais, sociais e de saúde (FREITAS et al., 2019b). São várias as consequências causadas, dentre elas prejuízos materiais e econômicos, além dos problemas que podem resultar em doenças, agravos e óbitos posteriores ao desastre (OPAS, 2014). Além disso, os desastres excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada em enfrentar a situação com recursos próprios, o que poderá ampliar os prejuízos e danos ao meio ambiente e saúde para além do local de ocorrência do desastre (OPAS, 2014). Assim, para uma melhor análise dos impactos à saúde da população se deve considerar todos os que tiveram suas condições de vida e trabalho atingidas nos diferentes territórios, uma vez que, pela importância da



atividade mineradora na região há alteração abrupta do ambiente natural, da organização social e dos modos de viver e trabalhar, historicamente constituídos, nos territórios, com efeitos sobre a saúde (FREITAS, 2019).

Após a ocorrência de desastres ecológicos, infecções transmissíveis ressurgem, devido a alterações dos ciclos de vetores, hospedeiros e reservatórios, sendo, o desalojamento considerado como principal fator de risco para a suscetibilidade dessas doenças (WATSON, 2007; OPAS, 2000). No período inicial pós-desastre, o desalojamento de pessoas e animais estaria, portanto, na raiz da transmissão de doenças infecciosas e parasitárias, porque, em parte, as pessoas encontram-se aglomeradas, em ambientes com ventilação reduzida, e com carências de suprimentos de higiene e de abastecimento de água - uma combinação de condições que propiciam a disseminação de doenças (WATSON, 2007; OPAS, 2000). Tais condições, somadas à maior suscetibilidade a essas doenças, devido a traumas físicos e psicológicos, e à escassez de alimentos, podem resultar na redução de níveis já baixos de imunidade a doenças (LOEBACH, KORINEK, 2019).

Posteriormente, podem ser identificadas mudanças no perfil de morbimortalidade dentre as populações afetadas por tais desastres, com aumento de prevalência das doenças crônicas e agudização daquelas que já estavam instaladas (NOMURA et al., 2016; KARIO et al., 2003; BECQUART et al., 2018; MATSOUKA et al., 2000; NISHIKAWA et al., 2015; MILLER & ARQUILA, 2008; JHUNG et al., 2007; KLEINPETER et al., 2006; VORMITTAG et al., 2018). A literatura também descreve o comprometimento da saúde mental, caracterizada pelo aumento de incidência de depressões e suicídios, de uso abusivo ou dependência de álcool e outras drogas e de violência nas comunidades atingidas pelos desastres (PRESTON et al., 1994; GOUWELOOS et al., 2014; MORITA et al., 2015; JOHNSON, 2008; SVENDSEN, 2018), sendo a ocorrência destes eventos atribuídos a perdas familiares e à ruptura brusca nos processos sociais, econômicos e de identidade, identificados em comunidades que os vivenciaram (FREITAS et al., 2019b).

Estudo realizado em 2011, por exemplo, posteriormente ao triplo desastre ocorrido em Fukushima, no Japão, identificou aumento de mortalidade por pneumonia, doença coronariana e câncer no primeiro mês após o desastre, comparando-se ao mesmo período dos anos anteriores ao desastre (MORITA et al., 2015). Foi identificado, também, aumento da prevalência de doenças crônicas, especialmente de diabetes, hipertensão e hiperlipidemia, por meio de um estudo de coorte que acompanhou, durante seis anos, a população que mudou de localidade após o desastre de Fukushima (NOMURA et al., 2016).



As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são impactadas, também, de forma sinérgica, pelos fatores de risco comportamentais como tabagismo, sedentarismo, consumo de gorduras e bebidas alcoólicas, que podem, por sua vez, serem influenciados pelas mudanças no contexto ambiental, social e econômico, aumentando a predisposição para seu desenvolvimento. As DCNT, além de provocar sofrimento e necessidades de cuidados permanentes, são responsáveis por internações hospitalares que resultam em altos gastos com assistência médica, além de ocuparem o primeiro lugar das causas de mortes no Brasil (MALTA et al., 2014; MARINHO et al., 2016; RIBEIRO et al., 2016; MALTA, SZWARCOWALD, 2017).

Além das doenças citadas, inclui-se, ainda, o aumento da prevalência de afecções respiratórias, principalmente do trato respiratório superior, de dermatoses e alterações oftalmológicas decorrentes do contato com poluentes atmosféricos ricos em metais particulados pesados, muito comuns em desastres envolvendo a ruptura de barragens de rejeitos de mineração (NOMURA et al., 2016; KARIO et al., 2003). Para os desastres que envolvem materiais de origem química (como os metais pesados presentes nas barragens) ou de origem radioativa, os efeitos podem se estender por anos, exigindo longos períodos de cuidados em saúde, de pesquisas e vigilância (MATSOUKA et al., 2000). No campo da saúde, além do impacto na ocorrência de doenças, são necessários estudos que permitam uma compreensão ampliada, extrapolando a ideia simplificada de aumento quantitativo das demandas. É preciso entender que as populações sofrerão mais ou menos o impacto dos desastres, dependendo do grau de vulnerabilidade a que estão submetidas.

Assim, para se conhecer a saúde das populações atingidas, faz-se necessário, conhecer a situação anterior ao evento. Com isto, poder-se-á comparar com a situação pós-evento, em um processo de avaliação da situação de saúde da população dos diferentes municípios atingidos pelo rompimento da barragem, considerando os princípios da Saúde Coletiva/Saúde Pública e do próprio Sistema Único de Saúde (SUS), além dos aspectos teóricos e metodológicos de avaliação em saúde.

A vulnerabilidade de uma população ou indivíduo pode ser condicionada por diferentes fatores; desde fatores individuais, como características físicas, biológicas, de gênero, idade até os fatores socioambientais (MAUREN, 2017). Em uma situação de desastre é importante observar que cada um desses fatores terá uma particularidade em relação ao tipo de evento e sua complexidade, ao tamanho da área afetada e às características da população exposta, bem como diferentes condições socioambientais presentes no território, que podem afetar de formas variadas a saúde das populações (FREITAS, 2018). Assim, para que seja possível dimensionar os impactos de um desastre e intervir sobre as condições de saúde e adoecimento das populações atingidas torna-se imperativo dimensionar



as condições de saúde prévias, a morbimortalidade e as vulnerabilidades, e os contextos sociais e ambientais nos quais a população está inserida e as constituem.

Esta avaliação exige pesquisa e construção de informações para identificação das áreas e populações vulneráveis, combinando dados sociodemográficos, econômicos, e ambientais, indicadores da situação de saúde prévia, para serem cotejados com os recursos e as capacidades de resposta referentes à promoção da saúde, à prevenção de doenças, à atenção e ao cuidado de saúde nessas áreas. Isto permitirá definir graus de vulnerabilidade e propiciará a definição de estratégias para resolver os problemas (FREITAS, 2018). Estes dados podem ser obtidos nas fontes de dados secundários disponíveis no país.

No Brasil, as fontes de dados secundários de saúde estão disponibilizadas sob a forma de bases eletrônicas, contendo dados individuais, trazendo mais flexibilidade para a realização de análises descritivas e a exploração de hipóteses causais. Bancos de dados provenientes de Sistemas de Informações em Saúde, abrangendo informações epidemiológicas, de morbidade e mortalidade, funcionamento dos serviços de saúde, dados ambientais, sociais e de vulnerabilidade, vêm sendo crescentemente empregados na pesquisa e na avaliação em saúde (COELI, 2010), uma vez que apresentam como vantagens a ampla cobertura populacional, o menor custo para a coleta das informações e a facilidade para o seguimento longitudinal, característica esta que será essencial para acompanhamento das populações vítimas do desastre (BRASIL, 2015).

O presente projeto se insere no contexto de Análise de Situação de Saúde (ASIS) que, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), consiste em um processo analítico-sintético que permite caracterizar, medir e explicar o perfil de saúde-doença de uma população. Incluem-se os danos ou problemas de saúde, assim como seus determinantes, que facilitam a identificação de necessidades e prioridades em saúde, a identificação de intervenções e de programas apropriados e a avaliação de seu impacto (OPAS, 1999). Desta forma, pretende-se produzir informação e conhecimento útil para orientar a ação e apoiar os diferentes níveis de decisão, em especial ao poder Judiciário, de forma a permitir a utilização das informações e do conhecimento produzido nas atividades de planejamento, definição de prioridades, tomada de decisão, ao suporte ao controle social, à medida que amplia o acesso às informações e aos conhecimentos, por meio da utilização de fontes de dados secundários (BRASIL, 2015).

Reafirma-se que os desastres tecnológicos resultam em grave descontinuidade do funcionamento habitual de uma comunidade ou sociedade, produzindo interferências no seu cotidiano e novos cenários de riscos ambientais, sociais e de saúde (FREITAS et al., 2019b). São várias as



consequências causadas, dentre elas prejuízos materiais e econômicos, além dos problemas que podem resultar em doenças, agravos e óbitos posteriores ao desastre (OPAS, 2014). Além disso, os desastres excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada em enfrentar a situação com recursos próprios, o que poderá ampliar os prejuízos e danos ao meio ambiente e saúde para além do local de ocorrência do desastre (OPAS, 2014).

Face ao exposto, este projeto possui como finalidade fornecer subsídios para a avaliação de possíveis impactos à saúde da população atingida pelo rompimento Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, no município de Brumadinho, identificando as vulnerabilidades socioambientais e de atenção à saúde, e sua distribuição em nível regional e municipal. Identificar não só o quantitativo de óbitos e danos à saúde imediatos, mas também analisar, ao longo do tempo, as associações para a emergência de novos problemas e necessidades de saúde, para permitir a mobilização de toda a estrutura de Saúde Pública (FREITAS et al., 2019b), além de promover o empoderamento dos atores envolvidos, sobretudo da população atingida e subsidiar a tomada de decisão pelos gestores públicos, poderes judiciário e legislativo, dentre outros.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Determinar a tendência e o perfil epidemiológico de morbimortalidade da população atingida pelo rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho e municípios adjacentes, no período de 2010 a 2019.

### **2.1 Objetivos Específicos**

1. Identificar os tipos e a frequência de doenças, na população de referência, no período indicado.
2. Estimar as taxas de morbimortalidade da população de referência, no período indicado.
3. Analisar possíveis associações com variáveis socioeconômicas e demográficas.
4. Analisar a existência de clusters de morbimortalidade na população de referência, no período indicado.
5. Identificar os prováveis impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, na saúde da população atingida.
6. Avaliar o acesso e efetividade da atenção à saúde prestada pelo SUS, segundo indicadores selecionados de baixa, média e alta complexidade.



7. Comparar os indicadores avaliados dos municípios afetados com municípios controle de Minas Gerais segundo critérios socioeconômicos, demográficos e de qualidade dos serviços de saúde.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo observacional, de série histórica, baseado em dados secundários disponibilizados pelo Sistemas de Informação em Saúde, do Ministério da Saúde (MS) e pelos dados de inquéritos e censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As unidades de análise serão os municípios de Brumadinho e adjacentes à Mina Córrego do Feijão. Serão utilizadas duas estratégias metodológicas para verificar o impacto nos indicadores de saúde gerados pelo rompimento da barragem I. Na primeira, serão analisadas as séries históricas dos anos de 2010 a 2019, visando comparar o desempenho de indicadores de saúde antes e depois do evento estudado nos municípios afetados. Buscar-se-á identificar se as tendências foram alteradas após 2019, ano de ocorrência do evento em estudo. A segunda estratégia consistirá em utilizar municípios-controle, com características sociodemográficas semelhantes aos municípios afetados, mas que não foram prejudicados pelo desastre, aplicando métodos estatísticos para avaliar se as variações que forem identificadas na análise das séries históricas dos indicadores de saúde podem ser devidas ao rompimento da barragem.

Considerando que a qualidade da atenção à saúde pode tanto sofrer impactos negativos, como amortecer os prejuízos de um desastre, será construído um índice de desempenho do SUS dos municípios estudados, para toda a série histórica. Em seguida, serão realizadas análises por modelos de regressão e sobreposições de mapas de distribuição de indicadores de morbimortalidade, sociodemográficos, de qualidade da atenção à saúde, com a finalidade de verificar se as áreas mais vulneráveis tiveram maiores impactos nos indicadores de saúde.

#### 3.2 Local do estudo

O estudo será realizado em 19 municípios atingidos direta ou indiretamente ao colapso da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”, em Brumadinho Minas Gerais. Os municípios são: (1) Betim, (2) Brumadinho, (3) Curvelo, (4) Esmeraldas, (5) Florestal, (6) Fortuna de Minas, (7) Igarapé, (8) Juatuba, (9) Maravilhas, (10) Mário Campos, (11) Martinho Campos, (12) Papagaios, (13) Pará de Minas, (14) Paraopeba, (15) Pequi, (16) Pompéu, (17) São Joaquim de Bicas, (18) São José da Varginha, (19) Sarzedo.



A seleção dos municípios controles, é fundamental na avaliação de impacto pois permitem compreender o que teria ocorrido na ausência da intervenção (ou do evento) de interesse (HEINRICH et al., 2010). Para isso, uma das opções é definir grupos de tratamento e controle, aleatoriamente. Muitos avanços metodológicos foram realizados, no entanto, por meio de métodos de avaliação não-experimentais e por meio de uso de grupos controles. (HEINRICH et al., 2010). No estudo em questão, serão considerados como controles, os municípios contendo características sociodemográficas e econômicas semelhantes aos 19 municípios investigados.

O Escore de Propensão de Pareamento (EPP- Propensity Score Matching) é uma das possibilidades de desenho de avaliação não experimentais. O EPP utiliza informações de um conjunto de unidades de análise que não participou da intervenção (ou não foi atingida) para entender o que haveria ocorrido na ausência do evento (HEINRICH et al., 2010). Destaca-se que, ao comparar as diferenças nos resultados observados entre os participantes e não participantes (com características similares), ou municípios atingidos e seus controles, é possível estimar o impacto da intervenção. Ou seja, identifica-se um grupo com características similares ao grupo impactado antes da intervenção e, posteriormente, compara-se os mesmos grupos após o registro do evento.

Na ausência de um desenho experimental, os indivíduos afetados pela intervenção são definidos de modo não aleatório e, assim, os grupos de tratamento e controle diferenciam-se, geralmente, pelo status em relação à intervenção e por características que o fizeram parte do grupo afetado. Essas mesmas características também influenciam o resultado analisado (HEINRICH et al., 2010). Nesse sentido, no processo de pareamento, identifica-se um grupo de controle com base em características similares às observadas no grupo de tratamento, antes da intervenção. Com base na amostra de tratados e não tratados, pelo EPP, estima-se a probabilidade de uma unidade fazer parte do grupo de tratamento, dado um conjunto de variáveis. Salienta-se que um ponto crítico na utilização de técnicas de pareamento é a definição do que representa a similaridade.

Uma possibilidade de avaliação do impacto do rompimento da barragem é utilizar o Escore de Propensão de Pareamento (EPP- Propensity Score Matching) EPP para identificar um conjunto de municípios que possa ser utilizado como controle, com base em variáveis socioeconômicas e demográficas. Para a seleção dos municípios, serão testados diversos indicadores no processo de pareamento, entre eles: população, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Produto Interno Bruto (PIB) per capita, principais atividades econômicas, presença de atividade mineradora, esperança de vida ao nascer, entre outros. Ou seja, com base em um conjunto de variáveis, o EPP será calculado para identificação de municípios que servirão de controle para a avaliação do impacto do rompimento



da barragem. Em linhas gerais, os indicadores de saúde e mortalidade encontrados nos momentos pré e pós rompimento, dos municípios atingidos, serão comparados ao mesmo conjunto de indicadores de municípios definidos como controle. Essa análise permitirá estimar o impacto do evento nas variáveis de saúde e morbimortalidade.

### 3.3 Fontes de informações e bases de dados

Para caracterizar a situação de saúde da população propõe-se utilizar indicadores de morbimortalidade que podem ser calculados utilizando dados agregados disponíveis nos diferentes sistemas de informação em saúde do país, com estimativas para o nível do município. No Brasil, o Sistema de Informação em Saúde (SIS) é composto por diferentes subsistemas, que produzem uma enorme quantidade de dados referentes a atividades setoriais em saúde, criando grandes bases de dados nacionais, como o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Informações Hospitalares (SIH), Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA-SUS) e outros. Também existem grandes bases de dados criados em outros setores, como os relativos ao censo e às pesquisas amostrais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As bases de dados, pesquisas amostrais e Censos que serão utilizadas para o desenvolvimento desta proposta estão descritas abaixo:

1. SIM - o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), por meio das Declarações de Óbito, contempla variáveis relacionadas à causa básica de óbito, sexo, idade e naturalidade que propiciam estudos sociodemográficos e epidemiológicos para subsidiar as diversas esferas de gestão da saúde. O SIM constitui uma das principais ferramentas para o monitoramento das estatísticas de mortalidade no país, uma vez que todos os municípios do território nacional devem registrar seus óbitos, o que leva a cerca de 1,3 milhões de registros de óbitos ao ano (GARCIA; REIS, 2016).
2. SINASC - As informações produzidas no Sistema de Nascidos Vivos (SINASC), por meio da Declaração de Nascido Vivo, referem-se ao tipo de parto, gestação, características da mãe e bebê, entre outras. São fundamentais, pois possibilitam a construção de indicadores como a taxa de mortalidade infantil, mortalidade neonatal precoce e tardia, frequências relacionadas ao risco de recém-nascidos, número de consultas pré-natal e taxa de fecundidade por local de ocorrência. Com essas informações é possível estimar necessidades específicas à organização dos serviços, como a necessidade de atenção intensiva neonatal (BRASIL, 2009).
3. SINAN - O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) tornou obrigatória a alimentação regular das informações encaminhadas pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam na Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória



(BRASIL, 2016). O objetivo é fornecer informações sobre o perfil de morbidade da população e subsidiar intervenções em saúde nos níveis municipal, estadual e federal. Os indicadores divulgados referem-se à prevalência, incidência, letalidade e tendência dos agravos notificáveis (SILVA; PEREIRA, 2017). Destaca-se neste sistema, as notificações por violência doméstica, interpessoal e autoprovocada, que se tornaram de notificação compulsória em 2011 (BRASIL, 2011b) e passaram a integrar o SINAN, tornando-se um importante instrumento de monitoramento das violências domésticas e contra populações vulneráveis em âmbito municipal e em pequenas áreas.

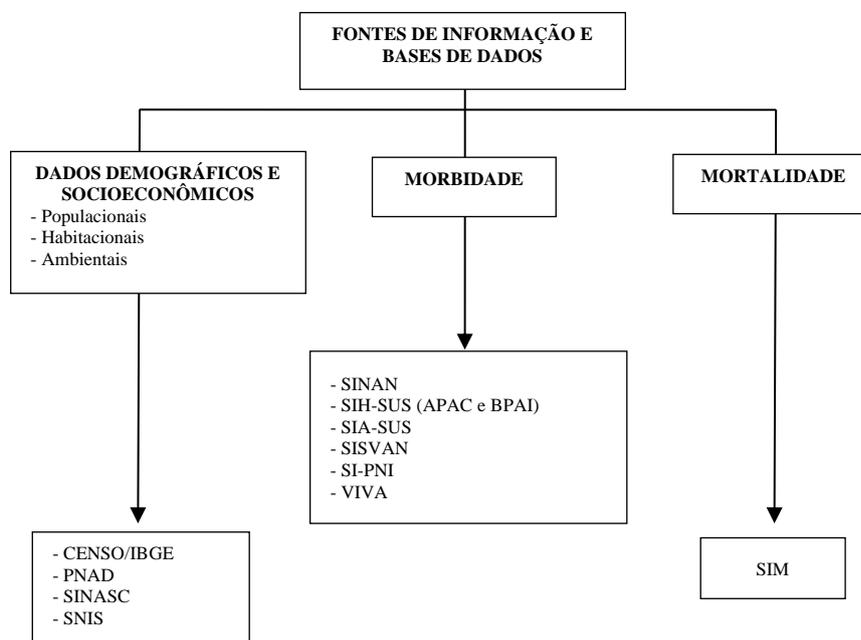
4. SIH-SUS - No Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) registra-se todos os atendimentos provenientes de internações hospitalares que foram financiadas pelo SUS. Abrange as internações municipais por meio da Autorização de Internação Hospitalar (AIH), com dados relativos ao custo de serviços, permanência, principais agravos à saúde que causaram internações (conforme Classificação Internacional de Doenças - CID10) e aos procedimentos das internações hospitalares (BRASIL, 2009). As informações geradas pelo SIH-SUS permitem o desenvolvimento de metodologias e a definição de indicadores que possibilitam identificar desigualdades geográficas quanto ao uso de serviços hospitalares.
5. SISVAN - O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) tem por objetivo realizar a gestão das informações referentes às necessidades e ao consumo alimentares e por meio de indicadores referentes ao estado nutricional de acordo com idade, sexo, peso, altura, ganho de peso gestacional, aleitamento materno, índices antropométricos, e o acompanhamento de usuários cadastrados no Bolsa Família, entre outros. Dessa forma, serve de apoio às ações de promoção da saúde e políticas públicas, visando o aumento da qualidade da assistência nutricional à população (BRASIL, 2011).
6. PNAD - A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), disponibiliza dados sobre as características gerais da população, educação, trabalho, rendimento e habitação, e, com periodicidade variável, outros temas, de acordo com as necessidades de informação para o País, tendo como unidade de investigação o domicílio.
7. Censo – O Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CENSO/IBGE) constitui a principal fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios do País e em seus recortes territoriais internos, tendo como unidade de coleta a pessoa residente, na data de referência, em domicílio do Território Nacional. Considerando que Censo é previsto para ser realizado a cada 10 anos, o presente projeto utilizará estimativas populacionais municipais baseadas nos dados censitários utilizando estimadores bayesianos desenvolvidos por Freire, Gonzaga e Queiroz (2019).



8. SI-PNI- O Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) possibilita aos gestores e profissionais de saúde uma avaliação sobre o quantitativo de imunobiológicos necessários à população brasileira e sua distribuição, bem como a estimativa de ocorrência de reações adversas às vacinas e de de surtos ou epidemias, a partir da cobertura vacinal por idade, período e localização geográfica. O principal indicador desse sistema refere-se à cobertura vacinal, conforme recomendações do PNI, que abrange os indivíduos em todos os ciclos de vida: crianças, adolescentes, homens, mulheres e idosos (SILVA; PEREIRA, 2017).
9. SIA-SUS - O Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (SIA-SUS) (1992) abrange informações referentes aos procedimentos na rede ambulatorial do SUS, realizados em âmbito nacional. Os dados são provenientes do Boletim de Produção Ambulatorial Individualizado (BPAI) como também Autorização de Procedimentos Ambulatorial (APAC) realizados pelos profissionais cadastrados nos estabelecimentos de saúde. O sistema gera o coeficiente de produtividade de procedimentos individuais e a relação entre recursos financeiros programados e executados (SILVA; PEREIRA, 2017).
10. CNES - O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) que contém todas as informações sobre a base instalada para atendimento à população no país: equipamentos, leitos e os profissionais, por especialidade, com informações tanto do segmento privado conveniado ao SUS quanto do segmento público.
11. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), com abrangência nacional, reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas.
12. VIVA - O Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA) implantado pelo Ministério da Saúde (MS), por meio da Portaria MS/GM nº 1.356, de 23 de junho de 2006, é constituído por dois componentes: a) Vigilância de violência interpessoal e autoprovocada do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (VIVA/Sinan) e b) Vigilância de violências e acidentes em unidades de urgência e emergência (VIVA Inquérito).

A **Figura 1** sintetiza as fontes de informação e bases de dados que serão utilizadas neste estudo.





**Figura 1.** Fontes de informações e bases de dados utilizadas na proposta

### 3.4 Extração e tratamento dos dados

Os dados dos Sistemas de Informação em Saúde estão sujeitos, muitas vezes, a inconsistências no preenchimento, como dados faltantes, incompletos, subregistro, dentre outros, que afetam a sua qualidade. Será necessário, portanto, analisar a qualidade das bases de dados que servirão como fontes, para que possíveis correções sejam aplicadas. A primeira etapa do trabalho consistirá, portanto, na avaliação das bases disponíveis, de sua qualidade e completude. Com isso, a elaboração de resultados permitirá estimativas mais próximas da realidade local.

#### 3.4.1. Extração dos dados de mortalidade

O SIM tem melhorado a sua qualidade a cada ano, com aumento da cobertura dos óbitos em todas as Unidades da Federação, passando de 86%, em 2000, para 98%, em 2017 (MALTA, 2020). Entretanto, ainda persistem problemas, como proporções elevadas, em alguns estados, de causas mal definidas de óbitos. Em função disto, as análises de situação de saúde realizadas com base nos dados de mortalidade devem ser realizadas utilizando-se metodologias de correções capazes de minimizar o viés causado pelas causas mal definidas, e o sub-registro de óbitos informados, além de utilização de taxas padronizadas (MALTA, 2020). No caso das análises da mortalidade, utilizando os dados do SIM, serão aplicadas técnicas para melhoria da qualidade dos dados brutos deste sistema, como a correção dos dados de óbitos sub-registrados e redistribuição de causas mal definidas, que são duas etapas essenciais para estimativas mais adequadas, de forma temporal e entre localidades distintas



(BRASIL, 2019; MALTA et al., 2020). Para a correção de subregistro, serão aplicados fatores de correção identificados pelo IBGE e Ministério da Saúde. A redistribuição das causas mal definidas será realizada de forma proporcional entre todos os capítulos, e a redistribuição proporcional dos óbitos sem informação será aplicada segundo idade e sexo.

### 3.5 Análise de indicadores de morbimortalidade

A partir dos dados extraídos das bases de dados, serão calculados indicadores que já estão amplamente consolidados para monitorar a saúde das populações. Neste estudo, propõe-se observar atentamente aqueles mais sensíveis e que poderiam sofrer mudanças mediante o colapso da barragem e suas consequências na vida das pessoas.

Os indicadores de mortalidade serão acessados por meio do cálculo das suas taxas brutas e taxas padronizadas. Pretende-se corrigir as estimativas dessas taxas, de forma a garantir uma melhor estimativa da mortalidade, utilizando método de redistribuição de causas mal-definidas (FRANÇA et al., 2014). Os dados do SIM serão utilizados para esses cálculos, em conjunto com os dados populacionais provenientes de estimativas do IBGE. Os indicadores específicos referentes à mortalidade incluirão os grupos de doenças crônicas não transmissíveis, doenças transmissíveis e causas externas e suas subdivisões, mortalidade infantil, materna, principais causas de doenças transmissíveis ou infecciosas, conforme especificado no APÊNDICE 1.

Considerando a possibilidade ampla de causas de morte específicas, pretende-se usar o método de varredura para observar variações importantes entre os principais grupos de causa e selecionar, ao final, as causas que tiveram mudanças ao longo do tempo. Pretende-se utilizar o mesmo método para avaliar as morbidades, que serão estimadas por meio de taxas de internações (SIH) e taxas de incidência (SINAN). Destaca-se que os indicadores de morte e ocorrência de doenças mentais e comportamentais, intoxicações, doenças infecciosas, problemas respiratórios, afecções de pele, dentre outros, serão investigados com prioridade por apresentarem relação direta com o tipo de desastre estudado.

Outros indicadores serão acessados conforme dados extraídos de outras bases como prematuridade, baixo peso ao nascer e anomalia congênita (ocorrência e tipo) (SINASC), e aleitamento materno (SISVAN). Além disso, alguns indicadores de morbimortalidade referentes aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 “Boa saúde e bem-estar”, 11 “Cidades e comunidades sustentáveis”, e 16 “Paz, justiça e instituições eficazes” (IPEA, 2019; IBGE, 2020), que consistem em indicadores de mortalidade materna e infantil, de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, mortalidade por acidentes de trânsito e violência, número de mortes e pessoas afetadas



por catástrofes e indicadores de morbidades por doenças transmissíveis, estão contemplados na lista de indicadores selecionados (APÊNDICE 1).

Os indicadores de morbimortalidade serão estimados para cada ano da série por grupo de municípios com características semelhantes e para cada um dos 19 municípios do estudo, além dos municípios controles. Esses indicadores serão estimados também por sexo e faixa etária, e padronizados por idade. Um quadro síntese dos principais indicadores a serem calculados por meio das informações de cada sistema acima apresentados, bem como os métodos de cálculo estão descritos no APENDICE 1.

### 3.5.1 Análise dos dados

#### 3.5.1.1 Análise de tendência da série histórica dos indicadores

O acompanhamento dos indicadores de saúde ao longo do tempo é essencial para avaliar as tendências da situação de saúde nos municípios. Além disso e de maneira geral, esse tipo de análise possibilita avaliar o desempenho dos municípios e a efetividade de programas, sendo importante técnica na avaliação de ações no campo da saúde.

O conhecimento das tendências nesses municípios será essencial para que, posteriormente, estudos sejam realizados para identificar efeitos do desastre que podem ter influenciado os indicadores de saúde. Para o melhor conhecimento das populações em risco, as análises devem considerar as características sociodemográficas das áreas, como, por exemplo, idade, sexo, escolaridade, entre outras.

As séries temporais a serem analisadas no estudo terão como localidade de análise, inicialmente, os municípios. Caso sejam observados problemas nas séries, por se tratar de pequenos números, técnicas para suavização de taxas podem ser aplicadas, como, por exemplo, taxas bayesianas (CARVALHO et al., 2012). Além disso, as unidades temporais podem ser agregadas por grupos de municípios e, assim, podem diminuir a alta variabilidade relacionada aos pequenos números. Será utilizada a análise de regressão em séries temporais para avaliar as tendências dos indicadores considerados. Será aplicado o teste de *Durbin-Watson* para verificar se existe autocorrelação e, caso a hipótese seja confirmada, será aplicado o método de defasagem de resíduos para corrigir a suposição de independência temporal dos dados (Box, et al., 1976).

#### 3.5.1.2 Excesso de mortalidade e internação

Além do estudo de séries temporais, buscaremos identificar se, em 2019, ocorreu um excesso de mortalidade e de internações por todas as causas. Neste caso, serão comparadas as tendências entre



os anos anteriores (2010 a 2018) e 2019, mediante o uso de modelos de regressão das internações e mortes, para comparação dos períodos. Os modelos de regressão irão identificar o número e taxas de hospitalizações e mortes por todas as causas em 2019 que excederam o limite superior do intervalo de confiança de 95% estimado considerando os anos anteriores. Se necessário, serão construídos modelos estratificados por idade para explicar as diferenças no efeito do desastre em hospitalizações ou mortes por faixa etária.

### 3.5.1.3 Análise bayesiana

Análise de eventos baseada em taxas brutas em áreas pouco populosas pode levar a estimativas pouco representativas, ou mesmo distorcidas, da realidade observada e do risco associado ao fenômeno de interesse (CARVALHO et al., 2012). Observa-se que, para eventos relativamente raros (um óbito por uma causa específica, por exemplo), as taxas brutas podem ser iguais a zero, o que não significa dizer que há ausência de risco associado. Em alguns casos, as taxas brutas iguais a zero são reflexos de uma janela temporal que não foi suficientemente longa para o registro do evento em estudo (CARVALHO et al., 2012). Outro problema potencial com as taxas brutas em pequenas áreas é que, como o denominador é pequeno, a ocorrência de um único óbito (numerador) pode representar mudanças muito expressivas nas taxas estimadas.

Os chamados estimadores bayesianos empíricos promovem uma aproximação dos valores das estimativas das pequenas áreas em direção a uma média global, composta por todas as áreas menores (CAVALINI & LÉON, 2007). Um meio de incorporar a localização no estimador bayesiano é pela definição de estruturas de vizinhança para cada área. A definição dos vizinhos de cada observação servirá de base para a definição dos parâmetros a priori; ou seja, as taxas das pequenas áreas irão convergir em direção à média das taxas de seus vizinhos. Esse processo de contração das taxas é inversamente proporcional ao tamanho do município: municípios menos populosos apresentarão taxas bayesianas mais próximas da média de seus vizinhos, enquanto municípios mais populosos apresentarão taxas bayesiana próximas às suas taxas brutas (MARSHALL, 1991). A intenção da utilização das taxas bayesianas é minimizar a variabilidade das estimativas a que estão sujeitas as áreas menores.

### 3.5.1.4 Análise por cluster

A evolução dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e de cartografia digital tornou a visualização de dados espaciais muito mais acessível. Como qualquer análise de dados, a utilização de ferramentas de visualização da distribuição geográfica em mapas é fundamental para melhor entender o fenômeno analisado (BAILEY, GATRELL, 1995). A Organização Pan-Americana de



Saúde (OPAS) recomenda o uso dessa ferramenta para apoiar a análise da situação de saúde da população, planejamento, programação e avaliação de atividades e intervenções no setor saúde (OPS, 1996).

A análise espacial baseada em pontos (a partir de coordenadas) tem como interesse básico entender se os fenômenos apresentam padrão observável (clusters) em sua distribuição no espaço (BAILEY & GATRELL, 1995). Portanto, essa análise permite compreender se os clusters (agregados espaciais) estão associados a algum fenômeno particular (localização, características socioeconômicas, etc.).

No caso da análise da área afetada pelo rompimento da barragem em Brumadinho, o interesse volta-se para a identificação de aumento da ocorrência de eventos de saúde nas áreas impactadas. Serão exploradas, então, tanto a existência de clusters nas áreas de interesse (pré e pós-rompimento), como as diferenças da distribuição espacial (por meio de mapas temáticos) dos indicadores de saúde e mortalidade analisados ao longo do tempo (2010-2019). A intenção será identificar a existência de aglomerados espaciais de indicadores potencialmente sensíveis ao evento. Os mapas temáticos com os indicadores de saúde serão utilizados como ferramenta exploratória na busca por padrões espaciais na distribuição desses últimos, nos municípios atingidos pelo rompimento da Barragem I da Mina “Córrego do Feijão”. Para verificar a existência de clusters espaciais será utilizado o Empirical Bayes Index (EBI) (ASSUMÇÃO & REIS, 1999). O EBI adota uma abordagem bayesiana empírica para modificar o I de Moran como medida para identificação de presença de autocorrelação espacial.

Destaca-se, ainda, que os testes para detecção de autocorrelação espacial são desenhados para quantificar a extensão da existência de clusters, bem como para permitir a inferência estatística (ANSELIN, 1992). O princípio implícito neste teste é a comparação do valor observado em um conjunto de dados com a distribuição observada sob a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial. A hipótese nula representa dizer que o espaço não tem importância nos valores da variável de interesse observados nas localidades consideradas (ANSELIN, 1992). Observa-se, também, que os testes para detecção da presença de autocorrelação espacial são, de modo geral, medidas de similaridade entre uma medida de associação (correlação, covariância ou diferença) e uma medida de proximidade (contiguidade).

### 3.5.1.5 Análise comparativa entre municípios afetados e não afetados

Para estimar as diferenças entre os grupos de municípios afetados e seus controles após a aplicação dos Escores de Propensão de Pareamento (EPP- Propensity Score Matching), serão utilizadas técnicas estatísticas convencionais de acordo com a natureza do parâmetro a ser comparado entre os municípios afetados e não afetados. Poderão ser testadas comparações de médias e desvios-padrões



dos indicadores propostos, por meio de testes paramétricos ou não paramétricos apropriados. Outra forma poderá ser pelo estabelecimento de pontos críticos de corte dos indicadores e compará-los, por meio de testes de homogeneidade das proporções tais como o teste qui-quadrado e, eventualmente, modelos univariados de regressão logística, por não haver necessidade de ajuste por outras variáveis, considerando-se que os grupos serão equilibrados pelos EPP.

### **3.6 Avaliação do acesso e efetividade da Atenção à Saúde prestada pelo SUS aos residentes dos municípios atingidos pelo colapso da barragem da Mina Córrego do Feijão**

A avaliação periódica, por meio de indicadores, é uma das alternativas que permite verificar a suficiência e a adequação dos serviços de saúde às necessidades epidemiológicas de uma população. Na ocorrência de um desastre tecnológico que afeta a saúde de uma população, esta avaliação torna-se imprescindível. O Índice Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS), elaborado pelo Ministério da Saúde em 2011, teve os resultados referentes ao triênio 2008 a 2010 divulgados, pela primeira e única vez, em março de 2012.

O IDSUS buscou medir, de forma aproximada, o desempenho do Sistema de Único de Saúde (SUS) na efetivação da universalidade do acesso e da integralidade da atenção à saúde. Por meio de 26 indicadores simples e 10 compostos, esta iniciativa avaliou, por nível de complexidade, acesso e resultados da atenção à saúde, nas redes assistenciais que atenderam os residentes de cada município brasileiro.

Como o IDSUS foi descontinuado, neste projeto, propõe-se calcular todos os indicadores simples e compostos dessa base de dados, fundamentando-se nos documentos e fichas técnicas dos indicadores, disponíveis no endereço <http://idsus.saude.gov.br/index.html>, para os triênios 2011-2013, 2014-2016 e 2017-2019. Assim, obter-se-á um material avaliativo da performance do SUS que atendeu os residentes de cada município brasileiro, incluindo os municípios atingidos pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, nos quatro últimos triênios, de 2008 a 2019.

O modelo avaliativo do IDSUS compreende:

1 - Cálculo dos indicadores simples segundo a atenção aos residentes de cada município, prestada pela rede SUS, localizada em qualquer município brasileiro

Para cálculo dos indicadores simples, de acesso e resultados, na assistência ambulatorial e hospitalar especializada das redes assistenciais do SUS, será aplicada a Padronização Indireta por faixa etária e sexo. Essa padronização consiste em encontrar a razão entre o total de eventos observados em uma população avaliada e o total de eventos esperados, no caso de esta população tiver os mesmos



resultados (de taxa, proporção, razão ou outro indicador) dos pares (sexo e faixa etária) de uma população escolhida como referência ou padrão. Para facilitar as comparações, esta razão será multiplicada pelo resultado médio do indicador, por grupo de municípios selecionados, segundo o item 2, abaixo apresentado. Em conjunto com a padronização será aplicado o Bayes Empírico (método que reduz a grande variação dos resultados de indicadores, em pequenas populações). Também como forma de superar os pequenos números de eventos, serão utilizadas as médias de três anos.

2 - Pontuação de 0 a 10 de cada indicador simples, dada pelo quociente entre o resultado do indicador e o parâmetro estabelecido, sendo o quociente multiplicado por 10

Para os indicadores de acesso de média e alta complexidade, os parâmetros serão calculados a partir da média dos resultados desses indicadores em 60 municípios brasileiros que proporcionam os melhores acesso e resultados na atenção à saúde dos usuários exclusivos dos SUS (não cobertos por planos privados de saúde), residentes em seus territórios. Para os demais indicadores serão adotados parâmetros aceitos nacional e/ou internacionalmente.

3- Agrupamento dos indicadores simples, por nível de complexidade da atenção, segundo a maior correlação encontrada entre as pontuações, pelo método da Correlação Linear Simples. Este tipo de correlação mede o grau de associação entre uma variável e outra, ou seja, mede a variação concomitante (no mesmo sentido ou em sentido inverso) entre duas variáveis, não significando, a priori, que uma é causa da outra.

Em primeiro ensaio, mede-se a correlação entre os indicadores propostos, para, em seguida, fazer grupos com aqueles que pertencem às mesmas categorias (acesso e resultados, por níveis de atenção) e que apresentaram percentuais de correlação em uma faixa intermediária (em torno de 20 a 80%). A baixa correlação indica o não agrupamento, pois tais indicadores não se coadunam no método seguinte, o de Análise de Componentes Principais. Os de alta correlação (90% ou mais) e pertencentes a uma mesma categoria avaliativa são representados por um escolhido como mais relevante, de maior abrangência e menos sujeito a imprecisões no cálculo, como variações devido ao pequeno número de eventos ou carregar mensurações genéricas (misturar eventos específicos), entre outras fragilidades.

4-Cálculo dos indicadores compostos ou índices

Às notas dos indicadores simples são atribuídos pesos pelo método da Análise de Componentes Principais (ACP). Essa ponderação é dada pelo Primeiro Componente do método da Análise de Componentes Principais. Esse primeiro componente contém mais de 50% da proporção da variância



das pontuações dos indicadores simples agrupados, resultando nos seguintes índices por nível de atenção:

- Acesso potencial ou obtido na Atenção Básica
- Acesso obtido na Atenção Ambulatorial e Hospitalar de Média Complexidade
- Acesso obtido na Atenção Ambulatorial e Hospitalar de Alta Complexidade, Referência de Média e Alta Complexidade e Urgência e Emergência
- Índice de Efetividade da Atenção Básica
- Índice de Efetividade da Atenção de Média e Alta Complexidade, Urgência e Emergência

Para estes índices são atribuídos pesos, pela Análise de Componentes Principais, para encontrar os resultados nos respectivos índices de Acesso do SUS e de Efetividade do SUS, que por sua vez, também pelo ACP, resultam no Índice de Desempenho do SUS (IDSUS).

5- Distribuição dos municípios em grupos homogêneos, segundo semelhanças socioeconômicas, situação de saúde e estrutura do sistema de saúde;

A distribuição será realizada por meio de análise de cluster, pelo método “K-means” dos seguintes índices: Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE); Condições de Saúde (ICS) e Estrutura do Sistema de Saúde do Município (IESSM). Esses índices também serão construídos pela Análise de Componentes Principais de indicadores simples. Os grupos homogêneos permitirão a adequada comparação dos resultados do IDSUS, entre os municípios.

*3.6.1 Avaliação de acesso e efetividade do SUS na Atenção à Saúde aos residentes de cada município, por nível de complexidade da Atenção, pelo IDSUS.*

O IDSUS foi desenhado para avaliar o “SUS que atendeu os residentes de cada município brasileiro”, incluindo não somente a atenção realizada no município como a rede de atenção regionalizada e hierarquizada. O desenho avaliativo exigiu que todos os indicadores fossem calculados segundo a residência do usuário e para todos os municípios brasileiros. Porém, o próprio critério impediu a utilização de dados e indicadores que, embora pertinentes, não estavam disponíveis para todos os municípios brasileiros. A indisponibilidade de dados para todos os municípios brasileiros não permitiu selecionar indicadores que medissem o acesso, definido como capacidade do sistema de saúde em garantir o cuidado necessário, em tempo oportuno e com recursos adequados. Os indicadores do IDSUS foram, então, distribuídos em três grupos:



- Acesso Potencial: permite inferir a oferta potencial de atendimentos. Exemplo: indicadores de cobertura da população pelas equipes da atenção básica ou primária de saúde
- Acesso Obtido ou aquele que pode ser medido por meio dos atendimentos realizados. Exemplo: indicadores de razões de procedimentos por habitante, no período de um ano.
- Efetividade ou Excelência: grau com que serviços e ações atingem os resultados esperados ou padrões escolhidos. Exemplo: baixa proporção de óbitos nas internações por infarto agudo do miocárdio.

Os resultados do IDSUS para 4 triênios incluídos no presente projeto, são referentes a 2008-2010, com dados divulgados pelo Ministério da Saúde, e os três outros correspondentes aos anos de 2011 a 2019 serão calculados, o que permitirá a avaliação do “SUS que atendeu os residentes de cada município brasileiro”, incluindo os resultados nos municípios atingidos pelo rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão. Podem ser incluídas as seguintes análises: por grupos socioeconômicos homogêneo de municípios e faixa de notas do IDSUS; por cluster, pelo método “K-means”, dos municípios quanto aos resultados dos indicadores compostos ou índices de acesso e efetividade, por nível da atenção; de gráficos de linhas com os resultados dos indicadores simples, por município e por grupos de municípios ou região de saúde.

Os indicadores do IDSUS utilizados para realizar as análises estão descritos no Anexo 1.

### **3.7 Análise dos indicadores de morbimortalidade, sociodemográficos, ambientais e desempenho do SUS**

Com o objetivo de analisar as diferenças em indicadores de morbimortalidade selecionados entre o grupo de municípios afetados e o grupo controle, segundo variáveis sociodemográficas e de desempenho do SUS, serão construídos modelos de regressão de acordo com a natureza do parâmetro a ser comparado. As variáveis explicativas a serem incluídas nesses modelos serão as que apresentam importante relação com a situação de saúde dos municípios, tais como sociodemográficas, socioeconômicas e ambientais, apresentadas no Apêndice 1, além do índice de qualidade do acesso e efetividade da atenção à saúde pelo SUS. Essas variáveis correlacionadas com os indicadores de morbimortalidade permitirão a avaliação de grupos mais susceptíveis a sofrerem impactos em saúde decorrentes do desastre.

Os mapas temáticos obtidos nas etapas anteriores também poderão ser sobrepostos para que se possa identificar as áreas mais vulneráveis aos impactos do desastre segundo os indicadores



sociodemográficos, ambientais e de qualidade da atenção à saúde e verificar se essas foram as áreas que sofreram os maiores impactos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto será enviado para avaliação na Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP-UFMG) e foi submetido para avaliação no Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem (ANEXO 2). Além disso, todos os membros da equipe assinaram o Termo de Compromisso Ético e de Confidencialidade (ANEXO 3).

Destaca-se que serão utilizadas bases públicas disponíveis no site do DATASUS para análises de situação de saúde, séries históricas, análise de desempenho. O projeto obedecerá à regulamentação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, que define o uso de dados secundários, sem consentimento, na pesquisa em saúde, nos seguintes casos: 1) para responder questão de saúde pública relevante, com benefícios claros; 2) na impossibilidade de obtenção do consentimento das pessoas; 3) se a pesquisa oferece riscos mínimos; e se os direitos ou interesses de pessoas não serão violados e a privacidade e anonimato serão preservados (BRASIL, 2012).

Os dados mais recentes, que ainda não estiverem disponíveis publicamente, serão solicitados aos órgãos competentes com assinatura termos de responsabilidade para a cessão dos dados. Todo esforço deverá ser realizado junto aos gestores locais para a disponibilização de base de dados em todos os anos da série, em especial as bases do SIM, que, em geral, ficam disponíveis cerca de dois anos após a coleta, neste caso, até 2018. Assim, será necessário o apoio dos gestores e dos dirigentes deste edital, para acesso a todas as bases de dados até 2019.

O conjunto de bancos de dados recebidos será abrigado num centro de dados com alto nível de segurança – física e virtual, sob a responsabilidade da Universidade Federal de Minas Gerais. Este centro de dados terá grande capacidade computacional e padrões rigorosos de governança e ética, com a finalidade de manter e atualizar bases de dados, demandando-se computador de alta capacidade para armazenamento e processamento das bases.



## 5. CRONOGRAMA DAS ETAPAS E ATIVIDADES

ETAPAS E ATIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X
Obtenção dos dados	X					
Contato com gestores municipais para aquisição dos dados de 2019*	X	X				
Oficinas com pesquisadores (Workshop)	X	X	X	X	X	X
Extração dos dados	X	X	X			
Tratamento dos dados	X	X	X			
Sistema de Informação de mortalidade - correção de sub-registros redistribuição de causas mal definidas	X	X	X			
Analisar os dados sociodemográficos, econômicos e ambientais	X	X				
Elaborar o índice de qualidade dos serviços de saúde	X	X				
Definição dos municípios controles		X	X			
Identificar os agravos e estimar as taxas de morbidade		X	X			
Identificar as causas e estimar as taxas de mortalidade		X	X			
Analisar a tendência dos indicadores de morbimortalidade		X	X			
Analisar fatores associados a morbimortalidade			X	X		
Elaborar análises de clusters			X	X		
Elaborar o índice de qualidade dos serviços de saúde	X	X	X	X	X	
Comparar os dados dos municípios afetados com os municípios controles		X	X	X	X	
Avaliar os dados de acordo com os indicadores dos ODS				X	X	
Elaboração das bases dados (produtos)	X	X	X	X	X	X
Divulgação dos resultados				X	X	X
Relatórios			X	X	X	X

\*É de conhecimento dos pesquisadores que os dados de algumas bases se tornam disponíveis geralmente um a dois anos depois. Para incluir os dados de 2019 nas análises, será necessário contato com os gestores de cada município.



## 6. PLANO DE TRABALHO DE CADA MEMBRO DA EQUIPE

<b>Nome:</b> Deborah Carvalho Malta
<b>Categoria:</b> Professor Pesquisador/Extensionista Doutor
<b>Descrição das atividades:</b> coordenação geral da proposta; responsável pelo projeto final, pelos relatórios e apresentação dos mesmos, e pela garantia do cumprimento da ética e das boas práticas para o desenvolvimento da pesquisa. Participara no atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo, em parceria com outros membros da equipe. Trabalhará em estreita colaboração com todos os membros da equipe para garantir que o projeto seja executado dentro do cronograma e responsável pela alocação de recursos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Jorge Gustavo Velasquez Melendez
<b>Categoria:</b> Professor Pesquisador/Extensionista Sênior
<b>Descrição das atividades:</b> supervisão sênior da proposta; supervisão da análise dos dados de modo geral e, principalmente, dos dados do sistema de informação sobre doenças crônicas não transmissíveis. Colaboração com a organização do projeto, definição dos métodos de análise dos dados e com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Maria Imaculada de Fátima Freitas
<b>Categoria:</b> Professora Pesquisadora/Extensionista Sênior
<b>Descrição das atividades:</b> supervisão sênior da proposta; participação na organização e redação do projeto, supervisão da análise dos dados do sistema de informação sobre a saúde mental e as doenças infecciosas; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Antônio Luiz Pinho Ribeiro
<b>Categoria:</b> Professor Pesquisador/Extensionista Sênior
<b>Descrição das atividades:</b> supervisão sênior da proposta; coordenação do processamento e armazenamento dos dados e produção de metadados para análises específicas; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Wagner Meira
<b>Categoria:</b> Professor Pesquisador/Extensionista Sênior
<b>Descrição das atividades:</b> coordenação do processo de extração de dados. colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Mariana Santos Felisbino Mendes
<b>Categoria:</b> Professora Pesquisadora/Extensionista Doutora
<b>Descrição das atividades:</b> colaboradora nas estimativas de morbimortalidade e definição de métodos epidemiológicos para análise dos dados; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Ed Wilson Vieira
<b>Categoria:</b> Professor Pesquisador/Extensionista Doutor
<b>Descrição das atividades:</b> colaborador nas estimativas de morbimortalidade; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Alexandra Dias Moreira D'Assunção
<b>Categoria:</b> Professora Pesquisadora/Extensionista Doutora



<p><b>Descrição das atividades:</b> colaboradora nas estimativas de morbimortalidade e definição de métodos epidemiológicos para análise dos dados; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Isis Eloah Machado</p>
<p><b>Categoria:</b> Professora Pesquisadora/Extensionista Doutora</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaboradora nas estimativas de morbimortalidade e definição de métodos epidemiológicos para análise dos dados; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Mery Natali Silva Abreu</p>
<p><b>Categoria:</b> Professora Pesquisadora/Extensionista Doutora</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaboradora nas análises dos dados; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Leonardo Ferreira Matoso</p>
<p><b>Categoria:</b> Pesquisador Pós-Doutor Sênior</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaborador na organização do projeto; participará em todas as etapas propostas no cronograma, com ênfase nas análises de fatores de risco associados à morbimortalidade; coordenação do plano de divulgação científica dos resultados do subprojeto; colaborador no atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Extração das bases de dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 40 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Renato Azeredo Teixeira</p>
<p><b>Categoria:</b> Pesquisador Pós-Doutor Júnior</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaborador da definição dos métodos de análise e de tratamento das bases de dados; realizará tratamento das bases e análises dos dados, com ênfase nas análises de tendência de séries históricas; colaborará com a preparação dos relatórios técnico científicos. Extração das bases de dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 4 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Pedro Cisalpino Pinheiro</p>
<p><b>Categoria:</b> Pesquisador Pós-Doutor Júnior</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaborador na definição de métodos de análise e de tratamento dos dados; realizará tratamento das bases e análises de dados, com ênfase nas análises de cluster e seleção dos municípios controles; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Extração das bases de dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 4 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Gisele Nepomuceno de Andrade</p>
<p><b>Categoria:</b> Pesquisadora Pós-Doutora Júnior</p>
<p><b>Descrição das atividades:</b> colaboradora na organização do projeto, participará de todas as etapas propostas no cronograma; coordenação do plano de divulgação científica dos resultados do subprojeto; colaborador no atendimento das demandas do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG e do Juízo; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Extração das bases de dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 40 horas semanais.</p>
<p><b>Nome:</b> Crizian Saar Gomes</p>
<p><b>Categoria:</b> Pesquisadora Pós-Doutora Júnior</p>



<b>Descrição das atividades:</b> colaboradora nas estimativas de morbimortalidade e na definição de métodos epidemiológicos para a análise dos dados; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos; participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 04 horas semanais.
<b>Nome:</b> Afonso Teixeira dos Reis
<b>Categoria:</b> Técnico Pesquisador Mestre
<b>Descrição das atividades:</b> colaborador nas análises de avaliação do acesso e efetividade da atenção à saúde prestada pelo SUS aos residentes dos municípios atingidos; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Extração das bases de dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 4 horas semanais.
<b>Nome:</b> Rosane Monteiro
<b>Função:</b> Mestre em Informática
<b>Descrição das atividades:</b> extração das bases de dados; realizará tratamento das bases e análises dos dados, Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 4 horas semanais.
<b>Nome:</b> Laís S. de Magalhães Cardoso
<b>Categoria:</b> Doutoranda
<b>Descrição das atividades:</b> participação nas análises de dados socioeconômicos e ambientais; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Edmar Geraldo Ribeiro
<b>Categoria:</b> Doutorando
<b>Descrição das atividades:</b> participação nas análises dos dados de morbimortalidade, sob supervisão da coordenadora e de pós-doutores; colaborará na preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Fabiana Martins Dias de Andrade
<b>Categoria:</b> Mestranda
<b>Descrição das atividades:</b> participação nas análises dos dados de morbimortalidade, sob supervisão da coordenadora e de pós-doutores; colaborará com a preparação dos relatórios técnico-científicos. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 2 horas semanais.
<b>Nome:</b> Gabriel Fonseca
<b>Categoria:</b> Graduando de Sistema de Informação
<b>Descrição das atividades:</b> extração das bases de dados e tratamento das bases de dados; realizará tratamento das bases e análises dos dados, Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 20 horas semanais.
<b>Nome:</b> Elton Júnior Sady
<b>o:</b> Graduando
<b>Descrição das atividades:</b> participação do levantamento bibliográfico, tanto no que se refere ao problema de estudo, quanto aos aspectos metodológicos propostos. Sob supervisão dos pesquisadores, participará das análises dos dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 04 horas semanais.
<b>Nome:</b> Francielle Thalita Almeida Alves
<b>Função:</b> Graduanda
<b>Descrição das atividades:</b> participação do levantamento bibliográfico tanto no que se refere ao problema de estudo, quanto aos aspectos metodológicos propostos. Sob supervisão dos pesquisadores, participará das análises dos dados. Participará de Workshop mensal com os demais pesquisadores sobre abordagens metodológicas relativas ao projeto. <b>Carga horária:</b> 04 horas semanais.



## 7. PROGRAMAÇÃO DE CRONOGRAMA DE DESPESAS, AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DE TERCEIROS

Itens	Descrição Itens	Qty.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Justificativa	Cronograma de despesas
<b>Equipamentos e Materiais Permanentes</b>						
Servidor para processamento e armazenamento de dados	<p>Servidor HPE ProLiant DL380 Gen10 24SFF Configure-to-order Server, HPE DL380 Gen10 Intel Xeon-Bronze 3106 (1.7GHz/8-core/85W) FIO Processor Kit, HPE DL380 Gen10 Intel Xeon-Bronze 3106 (1.7GHz/8-core/85W) Processor Kit, 4 x HPE 16GB (1x16GB) Dual Rank x8 DDR4-2666 CAS-19-19-19 Registered Smart Memory Kit, 2 x HPE 480GB SATA 6G Mixed Use SFF (2.5in) SC 3yr Wty Multi Vendor SSD, Hewlett Packard Enterprise HPE DL380 GEN10 1P 4208 2.1GHZ 8-CORE 1X32GB P816I-A NC 12LFF 800W (PN:P20172-B21   UPC:0190017389905   SKU: L467764B), 1 Hewlett Packard Enterprise PROCESSADOR 4208 2.1GHZ 8-CORE FOR DL380GEN10 (PN:P02491-B21   UPC:0190017269856   SKU: L457984B), 7 Hewlett</p>	1	80.000,00	80.000,00	<p>Justifica-se a aquisição do equipamento supracitado face às necessidades de armazenamento e processamento das diversas bases de dados envolvidas no estudo, bem como o tamanho dos arquivos gerados e trafegados e o sigilo que essas informações exigem. Faz-se imperiosa a aquisição da marca e modelo citados uma vez que tal equipamento será parte de infraestrutura já existente no ambiente de unidade acadêmica onde se dará a execução da pesquisa, evitando assim problemas de incompatibilidade e/ou degradação de performance, além de garantir a segurança das informações.</p>	Aquisição no 1º mês



	<p>Packard Enterprise HPE 32GB (1X32GB) DDR4-2933 MEMORY KIT (PN:P00924-B21   UPC:0190017247380   SKU: L457988B), 4 Hewlett Packard Enterprise HPE 480GB SATA RI SFF SC SSD (PN:P04474-B21   UPC:0190017283678   SKU: L451969B). Deverão acompanhar o equipamento todos os cabos, conectores, adaptadores e outros necessários à instalação e ao funcionamento e desempenho das funcionalidades descritas, entre eles, organizador de cabos, trilhos e quaisquer outros componentes necessários para instalação em rack, Garantia de hardware on-site de no mínimo 2 (dois) anos.</p>					
Computador Desktop	<p>Computador All in one de 24 polegadas, i7-10510U (1.8 GHz até 4.9 GHz, cache de 8MB, quad-core, 10ª geração), Windows 10 Home Single Language de 64 bits, 8 GB, DDR4, 2666MHz; até 16 GB, Disco rígido de 2 TB e 5.400 RPM</p>	7	5.000,00	35.000,00	<p>Tendo em vista a metodologia utilizada nesse projeto que exige a extração, tratamento e análise de dados secundários, será necessário a aquisição de computadores.</p>	<p>Aquisição no 1º mês</p>



Tela para conferências online	Monitor profissional Samsung Led 65"	1	18.000,00	18.000,00	Equipamento necessário para a realização das reuniões online e workshop entre os pesquisadores.	Aquisição no 1º mês
Cadeiras escritório	Cadeira de escritório presidente giratória	7	500,00	3.500,00	Acomodação da equipe do projeto.	Aquisição no 1º mês
<b>Subtotal</b> <b>R\$ 136.500,00</b>						
<b>Materiais de consumo</b>						
Materiais de escritório	(papel. Toner, etc)	1	2.500,00	2.500,00	Materiais essenciais para manutenção das atividades do projeto.	Aquisição no 1º mês
Software para análise estatística	Licença para software Stata	1	5.124,00	5.124,00	Essencial para processamento e análise estatística de dados.	Aquisição no 1º mês
<b>Subtotal</b> <b>R\$ 7.624,00</b>						
<b>Diárias</b>						
Diárias	Diárias para reuniões com gestores municipais dos 19 municípios investigados	40	177,00	7.080,00	Despesas relacionadas com visita aos municípios, tais como hospedagem e alimentação para o coordenador ou pesquisadores, realização de reuniões com os gestores municipais.	Despendidas ao longo dos 3 primeiros meses
<b>Subtotal</b> <b>R\$ 7.080,00</b>						



Serviços de Terceiros						
Bolsa						
Bolsa P1	Professor Pesquisador/Extensionista Sênior	4	1.700,00	40.800,00	Devido à complexidade das diversas bases de dados utilizadas no estudo, o mesmo requer o envolvimento de vários profissionais e especialistas na área que irão dar o suporte e terão a dedicação necessária para o desenvolvimento do projeto. Passarão uma quantidade significativa de tempo trabalhando para extração, tratamento e análise dos dados, bem como na elaboração dos relatórios técnicos científico.	Despendidas ao longo dos 6 meses
Bolsa P2	Professor Pesquisador/Extensionista Doutor	1	2.000,00	12.000,00		
Bolsa P2	Professor Pesquisador/Extensionista Doutor	5	1.700,00	51.000,00		
Bolsa P3	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Sênior	1	6.000,00	36.000,00		
Bolsa P4	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Júnior	1	6.000,00	36.000,00		
Bolsa P4	Técnico Pesquisador/Extensionista Pós-Doutorado Júnior	2	2.000,00	24.000,00		
Bolsa PX	Técnico Pesquisador/Extensionista Mestre	2	2.000,00	24.000,00		
Bolsa IX	Bolsista estudante de graduação/Iniciação	2	800,00	4.800,00		
<b>Subtotal</b>						
<b>R\$ 228.600,00</b>						



<b>TOTAL (PROJETO)</b>	<b>379.804,00</b>					
<b>Taxas</b>						
Universidade	Percentual destinado a Universidade	(2%) do valor total	7.600,00	7.600,00	Para as atividades de fomento acadêmico e de formação e treinamento de recursos humanos.	
Unidade acadêmica	Percentual destinado a unidade acadêmica	(10%) do valor total	38.000,00	38.000,00	Atendendo as disposições da Resolução 10/95 do Conselho Universitário da UFMG, esse valor será destinado a unidade acadêmica.	
FUNDEP	Instituição contratada para custos operacionais.	Cálculo conforme formula do edital (Anexo 1)	48.717,95	48.717,95	Remuneração pelos custos operacionais	
<b>Subtotal</b> <b>R\$ 94.317,95</b>						
<b>TOTAL GERAL (PROJETO + TAXAS)</b>	<b>R\$ R\$ 474.121,95</b>					



## 8. PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS, FINAIS E DE APRESENTAÇÕES

O Relatório Parcial será entregue após o final do 3º mês de início do projeto e irá conter a descrição das atividades realizadas, incluindo análise dos indicadores de cumprimento e resultados preliminares das séries históricas de indicadores de morbimortalidade nos municípios.

Ao final do 6º mês, será entregue o Relatório Final contendo a descrição das atividades realizadas, gestão financeira, resultados finais das análises de qualidade dos serviços de saúde, análise de cluster dos indicadores de morbimortalidade e análise dos impactos do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho na saúde da população atingida. Juntamente com o relatório final, serão entregues as bases de dados originais e as bases de dados por municípios, incluindo os indicadores produzidos por município, bem como todos os gráficos e mapas desenvolvidos. Será ainda elaborado um *fact-sheet* a um *podcast* de divulgação científica dos resultados do Subprojeto, adequada a públicos leigos e não especializados, em parceria com o Núcleo de Comunicação Social do Projeto Brumadinho-UFMG. Estes produtos deverão passar por aprovação do juízo.

## 9. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE CUMPRIMENTO DE ATIVIDADES E FASES

Fase 1 – Obtenção de bases de dados

Indicador: Bases armazenadas no servidor do projeto (100% até o 3º mês)

Fase 2 – Tratamento dos dados dos registros de mortalidade:

Indicador: Bases do Sistema de Informação em Mortalidade (SIM) corrigidas por sexo e idade nos registros sem esta informação; sub-registro de óbitos; redistribuição das causas mal definidas entre todas as demais causas (90% - bases de 2010 a 2019 até o 2º mês).

Fase 3 – Identificação de municípios de controle

Indicadores: Municípios de controle definidos (100% até o 3º mês)

Fase 4 – Séries históricas de indicadores de morbimortalidade da população de referência

Indicadores: Base de dados e gráficos contendo as séries históricas dos indicadores de morbidade e mortalidade (100% até o 3º mês);

-Modelos de análise do excesso de mortalidade e internações (100% até o 4º mês)

-Base de dados e mapa contendo a distribuição dos dados sociodemográficos, econômicos e ambientais (100% até o 3º mês).



#### Fase 5 – Análise da qualidade dos serviços de saúde e dos impactos do desastre

##### Indicadores:

- Base de dados e mapas contendo o índice de qualidade de atenção à saúde no SUS e cada um dos indicadores que o compõe nos municípios (100% até o 5º mês);
- Mapas das análises de cluster dos indicadores de morbimortalidade (100% até o 5º mês);

#### Fase 6 – Finalização dos produtos

##### Indicadores:

- Bases de dados secundários, original e de indicadores criados por municípios.
- Relatório Final contendo: i) a descrição da morbimortalidade da população de referência, no período indicado; ii) identificação, qualificação e estimativa provável dos efeitos (imediatos, de curto, médio e longo prazos) sobre as alterações na saúde das populações atingidas pelo rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho e propostas de medidas para reparar os efeitos negativos; iii) conclusões e recomendações (100% até o 6º mês);
- Factsheet e Podcast para divulgação científica (100% até o 6º mês).

## REFERÊNCIAS

ANSELIN, L. Spatial data analysis with gis: an introduction to application in the social sciences. Technical Report, 92-10. 1992.

ASSUNÇÃO, R.; REIS, E. A. A new proposal to adjust Moran's I for population density. *Statistics in Medicine*, v, 18, p. 2147–2161, 1999.

BAILEY, T.C; GATRELL, A.C. *Interactive Spatial Data Analysis*. Logman, 1995.

BECQUART, N., NAUMOVA, E., SINGH, G. & CHUI, K. Cardiovascular Disease Hospitalizations in Louisiana Parishes' Elderly before, during and after Hurricane Katrina. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. n. 16, n. 74, 2018.

Box, G.E.P; et al. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day, 1976.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **ASIS - Análise de Situação de Saúde / Ministério da Saúde**, Universidade Federal de Goiás. Brasília: Ministério da Saúde, 2015

BRASIL. Ministério da Saúde. portaria nº 104, DE 25 DE JANEIRO DE 2011. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário



Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 2016.

CARVALHO, A. X. Y.; SILVA, G. D. M.; ALMEIDA JUNIOR, G. R.; ALBUQUERQUE, P. H. M. Taxas bayesianas para o mapeamento de homicídios nos municípios brasileiros. **Cad. Saúde Pública** [online], v. 28, n. 7, p.1249-1262, 2012.

CARVALHO, M L. Reabilitação física e recuperação da saúde no contexto dos desastres naturais: estudo de caso em Nova Friburgo [Tese]. Fundação Oswaldo Cruz, Escola de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2017. 186p.

CAVALINI, L. T.; PONCE DE LEON, A. C. M. Correção de sub-registros de óbitos e proporção de internações por causas mal definidas. **Rev. Saúde Pública** [online]. vol. 41, n.1, p.85-93, 2007.

COELI, C.M. Sistemas de Informação em Saúde e uso de dados secundários na pesquisa e avaliação em saúde. **Cad. Saúde Colet.** v. 18, n. 3, p. 335-336, 2010.

FRANCA, E; TEIXEIRA, R.; ISHITANI, L.; DUNCAN, B. C.; CORTEZ-ESCALANTE, J. J.; MORAES NETO, O. L.; et al. Causas mal definidas de óbito no Brasil: método de redistribuição baseado na investigação do óbito. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 671-681, 2014.

FREIRE, F.H.M.A; GONZAGA, M.R; QUEIROZ, B.L. Projeção populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030. In: Sawyer, D.O (coord.). Seguridade Social Municipais. Projeto Brasil 3 Tempos. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/SG/PR), United Nations Development Programme, Brazil (UNDP) and International Policy Centre for Inclusive Growth. Brasília (IPC-IG), 2019.

FREITAS, C. M.; BARCELLOS, C.; ASMUS, C. I. R. F.; da SILVA, M. A. & XAVIER, D. R. From samarco in mariana to vale in Brumadinho: Mining dam disasters and public health. **Cadernos de Saude Publica.** n. 35, 2019a.

FREITAS, C. M.; MAZOTO, M. L.; da ROCHA, V. **Guia de preparação e respostas do setor saúde aos desastres.** Rio de Janeiro Fiocruz/Secretaria de Vigilância em Saúde, 2018. 161p.

FREITAS, C.M.; BARCELLOS, C.; HELLER, L.; da LUZ, Z.M.P. Desastres em barragens de mineração: lições do passado para reduzir riscos atuais e futuros. **Epidemiol. Serv. Saúde.** v. 28, n. 1, p.e0180120, 2019b.

GOUWELLOS, J., DÜCKERS, M., te BRAKE, H., KLEBER, R. & DROGENDIJK, A. Psychosocial care to affected citizens and communities in case of CBRN incidents: A systematic review. **Environ. Int.** v. 72, p. 46–65, 2014.

HEINRICH, C.J., MAFFIOLI, A., & VÁZQUEZ, G. (2010). A Primer for Applying Propensity-Score Matching Impact-Evaluation Guidelines.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; SEAS - SECRETARIA ESPECIAL DE ARTICULAÇÃO SOCIAL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Indicadores



brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2020. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

JHUNG, M. A.; SHEHAB, N.; ROHR-ALLEGRI, C.; POLLOCK, D.A.; SANCHEZ, R.; GUERRA, F.; et al. Chronic Disease and Disasters. Medication Demands of Hurricane Katrina Evacuees. **Am. J. Prev. Med.** v.33, n. 3, p. 207–210, 2007.

JOHNSON, S. D. Substance use, post-traumatic stress disorder and violence. **Curr. Opin. Psychiatry.** v. 21, p. 242–246, 2008.

KARIO, K., MCEWEN, B. S. & PICKERING, T. G. Disasters and the heart: A review of the effects of earthquake-induced stress on cardiovascular disease. **Hypertens Res.** v. 26, n. 5, p.355-67, 2003. doi: 10.1291/hypres.26.355.

KLEINPETER, M. A., NORMAN, L. D. & KRANE, N. K. Dialysis services in the hurricane-affected areas in 2005: Lessons learned. **American Journal of the Medical Sciences**, v. 332, p. 259–263, 2006.

LOEBACH P & KORINEK K. Disaster vulnerability, displacement, and infectious disease: Nicaragua and Hurricane Mitch. **Population and Environment.** v. 40, p. 434–455, 2019.

MALTA, D. C; et al. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e estimativas do estudo Carga Global de Doenças, Brasil, 2000 a 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia.** 2020. No prelo.

MALTA, D. C.; de MOURA, L.; do PRADO, R.R.; ESCALANTE, J.C.; SCHMIDT, M.I.; DUNCAN, B.B. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiol. e Serviços Saúde.** v. 23, p. 599–608, 2014.

MALTA, D. C.; SZWARCOWALD, C. L. Population-based surveys and monitoring of noncommunicable diseases. **Rev. Saude Publica.** v. 51, p.1S-4S, 2017.

MARINHO, F.; PASSOS, V.M. de A.; FRANCA, E.B. Novo século, novos desafios: mudança no perfil da carga de doença no Brasil de 1990 a 2010. **Epidemiol. e Serviços Saúde.** v. 25, p. 713–724, 2016.

MARSHALL RJ. Mapping disease and mortality rates using empirical Bayes estimators. **J R Stat Soc Ser C Appl Stat**, v. 40, n. 2, p. 283-94, 1991.

MARTEN, R.; HANEFELD, J.; SMITH, R. Commission on Global Governance for Health: what about power? **Lancet.** v.383, n. 9936, p. 2207, 2014. Disponível em <https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140673614610771.pdf>

MATSUOKA, T.; YOSHIOKA, T.; ODA, J.; TANKA, H.; KUWAGATA, Y.; SUGIMOTO, H.; et al. The impact of a catastrophic earthquake on morbidity rates for various illnesses. **Public Health** v. 114, n.4, p. 249-53, 2000.

MILLER, A. C. & ARQUILLA, B. Chronic diseases and natural hazards: Impact of disasters on diabetic, renal, and cardiac patients. **Prehospital and Disaster Medicine.** n. 23, p. 185–194, 2008.



MORITA, T., TANIMOTO, T., HORI, A. & KANAZAWA, Y. Alcohol use disorder due to social isolation after a nuclear disaster in Fukushima. **BMJ Case Rep.** 2015.

NISHIKAWA, Y.; FUKUDA, Y.; TSUBOKURA, M.; KATO, S.; NOMURA, S.; SAITO, Y. Managing Type 2 Diabetes Mellitus through Periodical Hospital Visits in the Aftermath of the Great East Japan Earthquake Disaster: A Retrospective Case Series. **PLoS One.** n.10, p. e0125632, 2015.

NOMURA, S.; BLANGIARDO, M.; TSUBOKURA, M.; OZAKI, A.; MORITA, T.; HODGSON, S. Postnuclear disaster evacuation and chronic health in adults in Fukushima, Japan: A long-term retrospective analysis. **BMJ Open.** n. 6, 2016.

OLIVEIRA, W. K; ROHLFS, D. B.; GARCIA, L.P. O desastre de Brumadinho e a atuação da Vigilância em Saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 28, n.1, e20190425, 2019.

OLIVEIRA, W.K; ROHLFS, D.B.; GARCIA, L.P. O desastre de Brumadinho e a atuação da Vigilância em Saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 28, n. 1, p. e20190425, 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Natural disasters: protecting the public's health.** n. 575. Washington DC: Pan American Health Organization, 2000.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE; Ministério da Saúde. Desastres naturais e saúde no Brasil. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Ministério da Saúde; 2014.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Resúmenes metodológicos en epidemiología: análisis de la situación de salud.** Boletín Epidemiológico, Washington, Organización Panamericana de la Salud, p. 1-3, 1999.

OTTERSEN O.P., DASGUPTA, J.; BLOUIN, C.; BUSS, P.; CHONGSUVIVATWONG, V.; FRENK, J.; et al. The political origins of health inequity: prospects for change. **The Lancet.** v. 383, n. 9917, p. 630-667, 2014. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62407-1.

PRESTON, D. L.; KUSUMI, S.; TOMONAGA, M.; IZUMI, S.; RON, E.; KURAMOTO, A.; et al. Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors. Part III: Leukemia, Lymphoma and Multiple Myeloma, 1950-1987. **Radiat. Res.** v.137, p.S68-97, 1994.

RIBEIRO, A. L. P.; DUNCAN, B. B.; BRANT, L.C.C; LOTUFO, P.A.; MILL, J. G.; BARRETO, S. Cardiovascular Health in Brazil. **Circulation.** v. 133, n. 4, p. 422-433, 2016.

SVENDSEN, E. R. Lessons learned on public health from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. **J. Natl. Inst. Public Heal.** v. 67, p. 1-1, 2018.

UNITED NATIONS. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030.** UN, 2015. Disponível em [http://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf). Acesso em 22 de maio de 2020.

UNITED NATIONS. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, New York, 2015). Disponível em <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=2361>

VORMITTAG, E. da M. P. A. de A., OLIVEIRA, M. A. de & GLERIANO, J. S. Avaliação de saúde da população de Barra Longa pelo desastre de Mariana, Brasil. **Ambient. e Soc.** v. 21, 2018.



WATSON, J.T; MICHELLE, G; CONNOLLY, M. Epidemics after natural disasters. **Emerging Infectious Diseases**. v. 13, n. 1, p. 1-5, 2007.



**APÊNDICE 1 – Indicadores que serão utilizados no estudo**

No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
1	<b>Mortalidade</b>	Taxa bruta de mortalidade	Número total de óbitos, por mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Expressa a frequência anual de mortes. A taxa bruta de mortalidade é influenciada pela estrutura da população (idade e sexo) e condicionada por fatores socioeconômicos.	número total de óbitos de residentes / população total residente	Ministério da Saúde: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). IBGE: Censo Demográfico, Contagem Intercensitária, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), estimativas e projeções demográficas.
2	<b>Mortalidade por causa</b>	Taxa de mortalidade por causas selecionadas* a partir dos capítulos da CID 10 a partir do método de varredura: Doenças crônicas: doenças do aparelho circulatório; respiratório; digestivo, neoplasias; doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas; transtornos mentais e comportamentais; doenças do sistema nervoso; pele e tecido subcutâneo; osteomuscular e conjuntivo; Doenças infecciosas e parasitárias; gravidez parto e puerpério; algumas afecções originadas no período perinatal; malformações congênitas; sinais e sintomas anormais, causas externas - intoxicações, entre outras.	Número de óbitos por doenças de causa específica, por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima o risco de morte por doenças específicas e dimensiona a sua magnitude como problema de saúde pública. Expressa também as condições de diagnóstico, da assistência em saúde dispensada, qualidade dos registros, condições de trabalho, aspectos culturais, comportamentais e ambientais e desenvolvimento socioeconômico.	Número de óbitos de residentes por causa específica / População total residente ajustada ao meio do ano X 100.000. Realizar a correção de subregistro de óbitos e a redistribuição proporcional das causas mal definida.	Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde (SVS): Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e base demográfica do IBGE.



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
3	<b>Mortalidade</b>	Taxa de mortalidade infantil e seus componentes**	Número de óbitos de menores de um ano de idade, e suas componentes (neonatal precoce, neonatal tardia e pós neonatal) por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima o risco de morte dos nascidos vivos durante o seu primeiro ano de vida. Reflete, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil.	Será feita uma avaliação da qualidade dos dados locais e aplicação de correção para localidades com subregistro de óbitos:  Número de óbitos de residentes com menos de um ano de idade / Número de nascidos vivos de mães residentes X 1.000.	Ministério da Saúde: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) –
4	<b>Mortalidade</b>	Taxa de mortalidade em menores de 5 anos **	Número de óbitos de menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima o risco de morte dos nascidos vivos durante os cinco primeiros anos de vida. O acesso e os recursos disponíveis são determinantes da mortalidade nesse grupo e condicionam a desnutrição infantil e infecções associadas.	Será feita uma avaliação da qualidade dos dados locais e aplicação de correção para localidades com subregistro de óbitos:  Número de óbitos de residentes com menos de um ano de idade / Número de nascidos vivos de mães residentes X 1.000.	Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS): Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). e Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc).
5	<b>Mortalidade</b>	Razão de mortalidade materna**	Número de óbitos maternos, por 100 mil nascidos vivos de mães residentes em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima a frequência de óbitos femininos, ocorridos até 42 dias após o término da gravidez, atribuídos a causas ligadas à gravidez, ao parto e ao puerpério, em relação ao total de nascidos vivos. O número de nascidos vivos é adotado como uma aproximação do total de mulheres grávidas. Reflete a qualidade da atenção à saúde da mulher. Taxas elevadas de	Número de óbitos de mulheres residentes, por causas e condições consideradas de morte materna / Número de nascidos vivos de mães residentes X 100.000.  Serão aplicadas correções em municípios que tenham subregistro de óbitos	Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS): Sistema de Informações sobre Mortalidade(SIM). e Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc)



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
				mortalidade materna estão associadas à insatisfatória prestação de serviços de saúde a esse grupo, desde o planejamento familiar e a assistência pré-natal, até a assistência ao parto e ao puerpério.		
6	<b>Internação</b>	Taxa de internação hospitalar (SUS) por causas selecionadas dos capítulos da CID 10 a partir do método de varredura: Doenças crônicas: doenças do aparelho circulatório; respiratório; digestivo, neoplasias; doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas; transtornos mentais e comportamentais; doenças do sistema nervoso; pele e tecido subcutâneo; osteomuscular e conjuntivo; Doenças infecciosas e parasitárias; gravidez parto e puerpério; algumas afecções originadas no período perinatal; malformações congênitas; sinais e sintomas anormais, causas externas - intoxicações, entre outras.	Número de casos de internações hospitalares pagas no Sistema Único de Saúde (SUS), por causas selecionadas (doenças transmissíveis, não transmissíveis e causas externas), por 10 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima o risco da ocorrência de casos de doenças por causas selecionadas que motivaram internação hospitalar, e dimensiona sua magnitude como problema de saúde pública. • A ocorrência dessas doenças está relacionada à exposição a fatores de risco e determinantes da morbidade específica, que varia por faixa etária e sexo. • Reflete as condições de acesso aos serviços hospitalares que por sua vez guarda relação com a oferta desses serviços no SUS. Expressa parcialmente o quadro nosológico da população residente para a causa considerada. • Taxas de internações mais elevadas para determinada causa sugere correlações com os contextos econômicos e sociais. Revela o resultado das ações e serviços de promoção	Número de internações hospitalares de residentes pagas pelo SUS, por causas selecionadas/População total residente no período considerado.	Ministério da Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde (SAS): Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
				da saúde, prevenção de riscos, e do diagnóstico e tratamento precoces.		
7	<b>Internação</b>	Taxas de internações por condições sensíveis à Atenção Primária à Saúde, segundo o CID 10: doenças preveníveis por imunização e condições sensíveis: Gastroenterites Infecciosas e complicações; Anemia; Deficiências Nutricionais; Infecções de ouvido, nariz e garganta; Pneumonias bacterianas; Asma; Doenças pulmonares; Hipertensão; Angina; Insuficiência Cardíaca; Doenças Cerebrovasculares; Diabetes mellitus; Epilepsias; Infecção no Rim e Trato Urinário; Infecção da pele e tecido subcutâneo; Doença Inflamatória órgãos pélvicos femininos; Úlcera gastrointestinal; Doenças relacionadas ao Pré-Natal e Parto	Número de casos de internações hospitalares sensíveis à Atenção Primária à Saúde, por 10 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	O indicador mede a proporção das internações mais sensíveis à atenção básica em relação ao total das internações clínicas realizadas para residentes de um município. Para esse indicador, foram selecionadas as causas em que as ações de promoção prevenção e mesmo de cura e reabilitação, no nível primário da atenção, conseguem, em curto e médio espaço de tempo, diminuir o número de internações clínicas para o tratamento dessas doenças. Os exemplos mais típicos são as doenças evitáveis pela imunização, as infecciosas intestinais, pneumonias, asma, diabetes e hipertensão entre outras (lista CID 10 abaixo).	Número de internações hospitalares de residentes pagas pelo SUS, por condições sensíveis à Atenção Primária / População total residente no período considerado.	Ministério da Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde (SAS): Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
8	<b>Morbidade</b>	Taxa de incidência de doenças transmissíveis***: 1) Sarampo; 2) Difteria; 3) Coqueluche, 4) Tétano neonatal, 5) Tétano (exceto o neonatal); 6) Rubéola 7) Síndrome rubéola congênita; 8) Doença meningocócica; 9) Febre amarela, 10) Raiva humana, 11) Hepatite A;, 12) Cólera, 13) Dengue; 14) Febre hemorrágica da dengue, 15) Chikungunya; 16) Zika; 17) Tuberculose (todas as formas); 18) Hanseníase; 19) Leishmaniose tegumentar americana; 20) Leishmaniose visceral; 21) Sífilis; 22) Sífilis congênita; 23) Aids, 24) Hepatite B; 25) Hepatite C.	Número de casos novos confirmados de doenças transmissíveis, por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima o risco de ocorrência da doença, numa determinada população em intervalo de tempo determinado. Indica a existência de condições favoráveis à transmissão da doença.	Número de casos novos de doenças transmissíveis em residentes, sobre a população total residente no período determinado (x 100.000).	Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS): base de dados do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica – boletins de notificação semanal e Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan, de acordo com a doença e com o período.
9	<b>Morbidade</b>	Frequências absoluta e relativa (%) dos agravos notificados relacionados a: 1) Trabalho 2) Violências domésticas e interpessoais	1) Número de casos notificados de doenças relacionadas ao trabalho, por 10 mil trabalhadores, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Considera-se doença de trabalho aquela produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho, incluindo acidentes de trabalho, doenças	1) Estima o risco de um trabalhador contrair doença relacionada à atividade laboral numa determinada população em intervalo de tempo determinado. Reflete o nível de segurança no trabalho e a eficácia das medidas preventivas adotadas pelas empresas.  2) Reflete a notificação da violência doméstica e	Número de casos novos notificados de doenças relacionadas ao trabalho / população em idade ativa (PIA) X 10 mil  Número de casos notificados de violência/população na faixa etária e sexo X 100.000	1) Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  2) Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA)/SINAN



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
			relacionadas ao trabalho e intoxicação exógena.  2) Número de casos notificados para violência / pela população na faixa etária e sexo	interpessoal por município e por unidade de saúde. Como limite o indicador reflete o estágio de consolidação da vigilância da violência no município.		
10	<b>Eventos vitais</b>	Proporções de nascidos vivos por duração da gestação: 1) até 36 semanas (prematuridade); 2) 37 a 41 semanas; 3) 42 semanas ou mais.	1) Distribuição percentual de nascidos vivos por duração da gestação: 1) até 36 semanas (prematuridade); 2) De 37 a 41 semanas; 3) 42 semanas ou mais.	Estima a ocorrência de nascidos vivos em condições de risco associado à prematuridade.	Número de nascidos vivos de mães residentes, por categoria de idade gestacional / número total de nascidos vivos de mães residentes X 100.	Ministério da Saúde: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC).
11	<b>Eventos vitais</b>	Proporções de nascidos vivos por faixa de peso ao nascer: 1) até 2499g (baixo peso); 2) 2500 a 3999g; 3) 4000g ou mais (macrossomia).	1) Distribuição percentual de nascidos vivos por faixa de peso ao nascer: 1) até 2499g (baixo peso); 2) De 2500 a 3999g; 3) 4000g ou mais (macrossomia).	Estima a ocorrência de nascidos vivos em condições de risco associado ao baixo peso e à macrossomia.	Número de nascidos vivos de mães residentes, por categoria de peso ao nascer/ número total de nascidos vivos de mães residentes X 100.	<a href="http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defhtm.exe?sinasc/cnv/nvmg.def">http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defhtm.exe?sinasc/cnv/nvmg.def</a>
12	<b>Eventos vitais</b>	Proporções de nascidos vivos com anomalia congênita e por tipo de anomalia congênita.	1) Ocorrência de anomalia congênita; 2) Distribuição percentual por tipo de anomalia congênita.	Estima a incidência de anomalia congênita e a distribuição percentual de nascidos vivos com anomalias por tipo de anomalia congênita ao nascer.	Número de nascidos vivos de mães residentes, com anomalia congênita/ número total de nascidos vivos de mães residentes X 100. Número de nascidos vivos de mães residentes por tipo de anomalia congênita número total de nascidos	<a href="http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defhtm.exe?sinasc/cnv/nvmg.def">http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defhtm.exe?sinasc/cnv/nvmg.def</a>



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
					vivos de mães residentes X 100.	
13	<b>Situação nutricional</b>	Prevalência de aleitamento materno	Percentual de crianças menores de 1 ano que estão sendo alimentadas com leite materno, diretamente do peito ou por expressão, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado, independentemente de a criança estar recebendo outros líquidos, tipos de leite ou alimentos sólidos e semi-sólidos.	Níveis de prevalência elevados estão associados a boas condições gerais de saúde e de nutrição da população infantil, sugerindo seu potencial resistência a infecções. A OMS (incluir referência) recomenda que toda a criança seja alimentada com leite materno pelo menos até os dois anos de idade	Número de crianças que estão recebendo leite materno / Número de crianças residentes X 100	Ministério da Saúde: Sistema de Informações sobre Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN).
14	<b>Socio-demográficas</b>	Razão de dependência	Razão entre o segmento etário da população definido como economicamente dependente (os menores de 15 anos de idade e os de 60 e mais anos de idade) e o segmento etário potencialmente produtivo (entre 15 e 59 anos de idade), na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva. Valores elevados indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.	Número de pessoas residentes de 0 a 14 anos e de 60 e mais anos de idade / Número de pessoas residentes de 15 a 59 anos de idade X 100	IBGE: Censo Demográfico, 2010. FREIRE, F.H.M.A; GONZAGA, M.R; QUEIROZ, B.L. Projeção populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030. In: Sawyer, D.O (coord.). Seguridade Social Municipais. Projeto Brasil 3 Tempos. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/SG/PR), United Nations Development Programme, Brazil (UNDP) and International Policy Centre for Inclusive Growth. Brasília (IPC-IG), 2019



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
15	<b>Socio-econômicos</b>	Produto Interno Bruto (PIB) per capita	Valor médio agregado por indivíduo, em moeda corrente e a preços de mercado, dos bens e serviços finais produzidos em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede a produção do conjunto dos setores da economia por habitante. Indica o nível de produção econômica em um território, em relação ao seu contingente populacional. Valores muito baixos assinalam, em geral, a existência de segmentos sociais com precárias condições de vida.	Valor do PIB em moeda corrente, a preços de mercado / População total residente	IBGE: Sistema de Contas Nacionais.
16	<b>Socio-econômicos</b>	Cobertura de planos de saúde	Percentual da população brasileira coberta por planos e seguros de assistência suplementar à saúde, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima a parcela da população coberta por planos e seguros de assistência suplementar à saúde (Privados e de servidores públicos).	Número de vínculos de beneficiários (titulares, dependentes e agregados) de planos de saúde (privados e de servidores públicos) / População total residente, ajustada para o meio do ano X 100.	ANS: Agência Nacional de Saúde Suplementar.
17	<b>Socio-econômicos</b>	Proporção de pessoas que recebem o benefício bolsa família	Percentual da população brasileira que recebe o benefício bolsa-família, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Estima a parcela da população que recebe o benefício bolsa-família.	Número de pessoas que recebem o benefício bolsa-família / População total residente, ajustada para o meio do ano X 100.	CADUNICO
18	<b>Ambientais</b>	Cobertura de rede de abastecimento de água	Percentual da população residente atendida por rede de abastecimento, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede a cobertura de serviços de abastecimento de água à população, por meio de rede de distribuição.	População residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede de abastecimento de água/ População total residente em domicílios particulares permanentes X 100.	IBGE: Censo demográfico ou Contagem da população; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)



No.	Domínio	Indicador	Definição	Interpretação	Método de Cálculo	Fonte
19	Ambientais	Cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual da população residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de resíduos sólidos domiciliares, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede a cobertura populacional de serviços regulares de coleta domiciliar de resíduos sólidos.	População residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de resíduo sólido domiciliar/ População total residente em domicílios particulares permanentes X 100.	IBGE: Censo demográfico ou Contagem da população; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
20	Ambientais	Cobertura de esgotamento sanitário	Percentual da população residente que dispõe de escoadouro de dejetos através de ligação do domicílio à rede coletora, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede a cobertura populacional da disposição adequada do esgoto sanitário, através de rede coletora.	População residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede coletora/ População total residente em domicílios particulares permanentes X 100.	IBGE: Censo demográfico ou Contagem da população; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

## NOTA:

\*Engloba indicadores do ODS 3 “Boa saúde e bem-estar” referentes às metas: 3.4 (reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis); 3.4.2 (reduzir as taxas de mortalidade por suicídio); 3.6.1 (reduzir a mortalidade por acidentes de trânsito). Engloba indicador do ODS 11 “Cidades e comunidades sustentáveis” referente à meta 11.5 (reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes); e engloba indicador do ODS 16 “Paz, justiça e instituições eficazes” referente à meta 16.1 (Reduzir as taxas de mortalidade relacionadas a violência)

\*\*Engloba os indicadores do ODS 3 “Boa saúde e bem-estar” referentes às metas 3.1 (reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 mortes por 100.000 nascidos vivos) e 3.2 (acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, objetivando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nascidos vivos).

\*\*\*Engloba indicadores do ODS 3 “Boa saúde e bem-estar” referentes à meta 3.3 (reduzir epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis).



## ANEXO 1 – Indicadores do IDSUS para avaliação de acesso e efetividade

<b>Indicador nº 1</b>	<b>Cobertura estimada da população residente pelas equipes da atenção básica à saúde</b>
<b>Definição</b>	Número médio mensal de equipes da atenção básica à saúde, para cada 3000 pessoas, em relação à população total residente no município e ano avaliado.
<b>Interpretação</b>	Mede a cobertura das equipes da atenção básica (ESF ou similares de clínica médica + ginecologia + pediatria). Maior cobertura indicaria maior oferta de serviços da atenção básica à saúde e maior facilidade de acesso.
<b>Método de Cálculo</b>	(Nº médio mensal de equipes da Saúde da Família + nº médio mensal de cargas horárias de 60h semanais somadas da clínica médica, ginecologia e pediatria) <b>multiplicado por</b> 3.000; dividido pela população residente no município, no ano avaliado.
<b>Parâmetro</b>	100% cobertura considerando uma equipe para 3 mil habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	CNES e IBGE.
<b>Indicador nº 2</b>	<b>Cobertura estimada da população residente pelas equipes de saúde bucal da atenção básica.</b>
<b>Definição</b>	Número médio mensal de equipes de saúde bucal da atenção básica, para cada 3000 pessoas, em relação à população residente total no município no ano avaliado.
<b>Interpretação</b>	Mede a cobertura da população residente pelas equipes de saúde bucal (ESB_SF + 60 h semanais de cirurgiões dentistas). Maior cobertura indicaria maior oferta de serviços de odontologia básica e maior facilidade de acesso.
<b>Método de Cálculo</b>	(Nº médio mensal de equipes de saúde bucal da saúde da família + o nº médio mensal de cargas horárias de 60h semanais de dentistas) multiplicado por 3.000; dividido pela população residente no município, no ano avaliado.
<b>Parâmetro</b>	50% de cobertura considerando uma equipe para 3 mil habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	CNES e IBGE.
<b>Indicador nº 3</b>	<b>Proporção de nascidos vivos de mães com sete ou mais consultas de pré-natal, por local de residência da mãe</b>
<b>Definição</b>	Percentual de nascidos vivos de mães residentes que fizeram sete ou mais consultas de pré-natal, em determinado município e período, em relação ao total de nascidos vivos de mães residentes no mesmo município e período.
<b>Interpretação</b>	Mede a cobertura do atendimento pré-natal, identificando situações de desigualdades e tendências que demandam ações e estudos específicos. Contribui na análise das condições de acesso e qualidade da assistência pré-natal em associação com outros indicadores, tais como: a mortalidade materna e infantil e nº de casos de sífilis congênita.
<b>Método de Cálculo</b>	(Nº de nascidos vivos de mães, com sete ou mais consultas de pré-natal, residentes em determinado município e período; dividido pelo nº de nascidos vivos, do mesmo município de residência da mãe e período) x 100.
<b>Parâmetro</b>	90% de nascidos de mães com sete ou mais consultas de pré-natal.
<b>Pontuação</b>	Pontuação “Principal”: SE resultado = parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro. Pontuação de “acréscimo”. Para 0 % de mães com menos de sete consultas de pré-natal, o município receberá uma pontuação que será somada à pontuação principal da seguinte forma: SE resultado = 100% das mães com 4 a 6 consultas, nota = 6. SE resultado < 100% das mães com quatro a seis consultas, nota = decrescente proporcional ao % de mães com quatro a seis consultas. SE resultado = 100% das mães com uma a três consultas, nota = 1. SE resultado < 100% das mães com uma a três consultas, nota = decrescente proporcional ao % de mães com uma a três consultas.
<b>Fonte</b>	SINASC.
<b>Indicador nº 4</b>	<b>Razão entre exames de mamografia em mulheres de 50 a 69 anos e população feminina da mesma faixa etária e local de residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número de exames de mamografia de rastreamento realizadas e pagas pelo SUS, em mulheres de 50 a 69 anos residentes em um município, no período de dois anos; e a população feminina de mesma faixa etária, residente no mesmo município, no último ano do biênio.
<b>Interpretação</b>	Permite conhecer o nº de mamografias realizadas em mulheres de 50 a 69 anos, possibilitando inferir as desigualdades no acesso à mamografia e no rastreamento do câncer de mama nas mulheres de 50 a 69 anos.



<b>Método de Cálculo</b>	Número de mamografias de rastreamento realizadas no período de 2 anos em mulheres de 50 a 69 anos, residentes em um município, dividido pela população feminina na faixa etária de 50 a 69 anos residentes no mesmo município, no último ano do biênio avaliado.
<b>Parâmetro</b>	70% das mulheres de 50 a 69 anos com um exame a cada dois anos
<b>Pontuação</b>	SE resultado > parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 5</b>	<b>Razão entre exames citopatológicos do colo do útero em mulheres de 25 a 59 anos e população feminina da mesma faixa etária e local de residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número de exames citopatológicos do colo do útero, realizados e pagos pelo SUS, em mulheres de 25 a 59 anos residentes em um município, no período de três anos; e a população feminina de mesma faixa etária, residente no mesmo município, no último ano do triênio.
<b>Interpretação</b>	Expressa a realização trienal de exames citopatológicos do colo do útero (Papanicolau) para a população feminina residente em um município, de 25 a 59 anos, alvo para o rastreamento do câncer do colo do útero, indicando o acesso obtido ou cobertura realizada para tal procedimento.
<b>Método de Cálculo</b>	Número de exames citopatológicos do colo do útero, realizados no período de 3 anos, para mulheres de 25 a 59 anos residentes em um município, dividido pela população feminina na faixa etária de 25 a 59 anos, residentes no mesmo município, no último ano do triênio avaliado
<b>Parâmetro</b>	90% das mulheres de 25 a 59 anos com um exame a cada três anos.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao percentual do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA e IBGE.
<b>Indicador nº 6</b>	<b>Razão entre procedimentos ambulatoriais selecionados de média complexidade para residentes e população de mesma residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número de procedimentos ambulatoriais selecionados, de média complexidade, realizados e pagos pelo SUS, para residentes de um município, em um período e a população residente no mesmo município, no último ano do período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede a relação entre a quantidade de procedimentos ambulatoriais selecionados, de média complexidade, realizados e pagos pelo SUS em determinado período para residentes em um município e a população residente no mesmo município, indicando o acesso obtido ou cobertura realizada para tais procedimentos.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de procedimentos ambulatoriais selecionados de média complexidade para residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	2,6 procedimentos por 100 habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 7</b>	<b>Razão entre internações clínico-cirúrgicas selecionadas de média complexidade de residentes e população de mesma residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número de internações hospitalares clínico-cirúrgicas de média complexidade, não psiquiátricas e não obstétricas de residentes de um município, pagas pelo SUS, em um período e a população residente no mesmo município, no último ano do período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede a relação entre a quantidade de internações hospitalares de média complexidade, não obstétricas e não psiquiátricas realizadas para residentes e pagas pelo SUS, em um período e a população residente na mesma área geográfica, indicando o acesso obtido ou cobertura realizada para tais procedimentos.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de internações clínico-cirúrgicas de média complexidade de residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	6,3 internações por 100 habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 8</b>	<b>Razão entre procedimentos ambulatoriais selecionados de alta complexidade para residentes e população de mesma residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número de procedimentos ambulatoriais selecionados, de alta complexidade, realizados e pagos pelo SUS, para residentes de um município, em um período e a população residente no mesmo município, no último ano do período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede a relação entre a quantidade de procedimentos ambulatoriais selecionados, de alta complexidade, realizados e pagos pelo SUS em determinado período para residentes em um município e a população residente no mesmo município, indicando o acesso obtido ou cobertura realizada para tais procedimentos.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade para residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).



<b>Parâmetro</b>	7,8 procedimentos por 100 habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 9</b>	<b>Razão entre internações clínico-cirúrgicas de alta complexidade de residentes e população de mesma residência.</b>
<b>Definição</b>	Relação entre o número e internações clínico-cirúrgicas de alta complexidade, não psiquiátricas e não obstétricas e pagas pelo SUS, de residentes de um município em um período; e a população residente no mesmo município no último ano do período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede a relação entre a quantidade de internações hospitalares de alta complexidade, não obstétricas e não psiquiátricas para residentes em um período, pagas pelo SUS e a população residente na mesma área geográfica, indicando o acesso obtido ou cobertura realizada para tais procedimentos.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de internações clínico-cirúrgicas de alta complexidade para residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	6,3 por mil habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 10</b>	<b>Proporção do total Brasil de procedimentos ambulatoriais selecionados de média complexidade para não residentes.</b>
<b>Definição</b>	Percentual da capacidade líquida de realizar procedimentos ambulatoriais individualizados e selecionados de média complexidade, para não residentes, pela rede SUS localizada em determinado município, em relação à soma das mesmas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, no ano considerado. Capacidade líquida = quantidade de procedimentos ambulatoriais de média complexidade, realizada em um município para não residentes e pagos pelo SUS, descontada a quantidade destes mesmos procedimentos realizada para seus residentes em outros municípios.
<b>Interpretação</b>	Mede a capacidade líquida do município de realizar procedimentos ambulatoriais de média complexidade, pagos pelo SUS, para não residentes, em relação à soma destas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, permitindo a comparação entre todos os municípios independentemente do porte destes.
<b>Método de Cálculo</b>	Nº total de procedimentos ambulatoriais de média complexidade realizados no município, menos o número de procedimentos de média complexidade destinados aos seus residentes realizados no próprio município e em outros municípios, dividido pela soma dos totais de procedimentos ambulatoriais de média complexidade, realizados por todos os municípios brasileiros, descontados os procedimentos destinados aos residentes de cada município realizados nos próprios municípios e em outros municípios de referência. Obs.: Se numerador $<$ 0 resultado = 0.
<b>Parâmetro</b>	0,90% do total Brasil, tendo como base a média dos Municípios de Referência.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota decrescente proporcional à diminuição do resultado.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS.
<b>Indicador nº 11</b>	<b>Proporção do total Brasil de internações selecionadas de média complexidade de não residentes.</b>
<b>Definição</b>	Percentual da capacidade líquida de realizar internações selecionadas de média complexidade realizadas para não residentes, pela rede SUS localizada em determinado município, em relação à soma das mesmas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, no ano considerado. Capacidade líquida = quantidade de internações de média complexidade, realizada em um município para não residentes e pagos pelo SUS, descontada a quantidade destas mesmas internações realizada para seus residentes em outros municípios.
<b>Interpretação</b>	Mede a capacidade líquida do município de realizar internações de média complexidade para não residentes, pagas pelo SUS, em relação à soma destas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, permitindo a comparação entre todos os municípios independentemente do porte desses.
<b>Método de Cálculo</b>	Nº total de internações de média complexidade realizadas nos município, menos número de internações de média complexidade destinadas aos seus residentes realizadas no próprio município e em outros municípios, dividido pela soma das internações de média complexidade, realizadas por todos os municípios brasileiros, descontadas as internações de média complexidade destinadas aos residentes de cada município realizadas nos próprios municípios e em outros municípios de referência. Obs.: Se numerador $<$ 0 resultado = 0.
<b>Parâmetro</b>	0,72% do total Brasil, tendo como base a média dos Municípios de Referência.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota = decrescente ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS.



<b>Indicador nº 12</b>	<b>Proporção do total Brasil de procedimentos ambulatoriais selecionados de alta complexidade para não residentes.</b>
<b>Definição</b>	Percentual da capacidade líquida de realizar procedimentos ambulatoriais de alta complexidade selecionados, para não residentes, pela rede SUS localizada em determinado município, em relação à soma destas mesmas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, no ano considerado. Capacidade líquida = quantidade de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade, realizada em um município para não residentes e pagos pelo SUS, descontada a quantidade destes mesmos procedimentos realizada para seus residentes em outros municípios.
<b>Interpretação</b>	Mede a capacidade líquida do município de realizar procedimentos ambulatoriais de alta complexidade, pagos pelo SUS, para não residentes, em relação à soma destas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, permitindo a comparação entre todos os municípios independentemente do porte destes.
<b>Método de Cálculo</b>	Nº total de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade realizados pelo município, menos número de procedimentos de alta complexidade destinados aos seus residentes realizados no próprio município e em outros municípios, dividido pela soma dos totais de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade, realizados por todos os municípios brasileiros, descontados os procedimentos destinados aos residentes de cada município realizados nos próprios municípios e em outros municípios de referência. Obs.: Se numerador < 0 resultado = 0.
<b>Parâmetro</b>	1,17% do total Brasil, tendo como base a média dos Municípios de Referência.
<b>Pontuação</b>	SE resultado = parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS.

<b>Indicador nº 13</b>	<b>Proporção do total Brasil de internações de alta complexidade de não residentes.</b>
<b>Definição</b>	Percentual da capacidade líquida de realizar internações selecionadas de alta complexidade realizadas para não residentes, pela rede SUS localizada em determinado município, em relação à soma das mesmas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, no ano considerado. Capacidade líquida = quantidade de internações de alta complexidade, realizada em um município para não residentes e pagos pelo SUS, descontada a quantidade dessas mesmas internações realizada para seus residentes em outros municípios.
<b>Interpretação</b>	Mede a capacidade líquida do município de realizar internações de alta complexidade, pagas pelo SUS, para não residentes, em relação à soma destas capacidades líquidas de todos os municípios brasileiros, permitindo a comparação entre todos os municípios independentemente do porte desses.
<b>Método de Cálculo</b>	Nº total de internações de alta complexidade, pagas pelo SUS e realizadas nos município menos número de internações de alta complexidade destinadas aos seus residentes realizados no próprio município e em outros municípios, dividido pela soma dos totais de internações de alta complexidade, realizadas por todos os municípios brasileiros, descontadas as internações de alta complexidade destinadas aos residentes de cada município realizadas nos próprios municípios e em outros municípios de referência. Obs.: Se numerador < 0 resultado = 0.
<b>Parâmetro</b>	1,14% do total Brasil, tendo como base a média dos Municípios de Referência.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≥ parâmetro, nota = 10. SE resultado < parâmetro, nota = decrescente proporcional a % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS.

<b>Indicador nº 14</b>	<b>Proporção de acesso hospitalar de residentes que foram à óbito por acidente.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de acesso aos hospitais de residentes de determinado município que foram à óbito por acidente, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede a proporção do acesso ao hospital dos residentes acidentados que foram a óbito e de forma aproximada dá uma ideia do acesso hospitalar de todos os acidentados que foram ou não a óbito.
<b>Método de Cálculo</b>	Proporção bruta ou resultado direto $x$ o ajuste específico do município pelo Bayes empírico (1). Resultado direto = número de óbitos de residentes no município cuja causa está entre V01 a X59 da CID 10 e cujo local de ocorrência do óbito foi o hospital, dividido pelo total de óbitos por acidente de residentes do mesmo município, independentemente do local de ocorrência do óbito, no período considerado.
<b>Parâmetro</b>	70% de acidentados que foram a óbito com acesso hospitalar.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≤ parâmetro, nota = 10. SE resultado > parâmetro, nota decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIM.

<b>Indicador nº 15</b>	<b>Cobertura com a vacina tetravalente em menores de um ano.</b>
<b>Definição</b>	Cobertura vacinal da vacina tetravalente (contra difteria, coqueluche, tétano e Haemophilus Influenzae tipo B, em menores de um ano de idade, em determinado município e ano).
<b>Interpretação</b>	Mede efetividade do programa de vacinação.
<b>Método de Cálculo</b>	(Número de 3 <sup>as</sup> doses da vacina tetravalente aplicadas em crianças menores de um ano, dividido pela população de menores de um ano) $x$ por 100.



<b>Parâmetro</b>	95%.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro e $\geq$ 60%, nota decrescente proporcional ao parâmetro. SE resultado $<$ 60%, nota = 0.
<b>Fonte</b>	SI-PNI e SNASC.
<b>Indicador nº 16</b>	<b>Taxa de Incidência de sífilis congênita em residentes menores de um ano.</b>
<b>Definição</b>	Número de casos novos de sífilis congênita em menores de um ano residentes em determinado município por nascidos vivos de mães residentes do mesmo município, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	Expressa a qualidade do pré-natal, uma vez que a sífilis pode ser diagnosticada e tratada em várias oportunidades durante a gestação nas consultas de pré-natal.
<b>Método de Cálculo</b>	Proporção bruta ou resultado direto $\times$ ajuste específico do município e pelo Bayes empírico (1) Resultado direto = número de casos de sífilis congênita notificados, em menores de um ano, residentes em determinado município e período, dividido pelo número de nascidos vivos de mães residentes no mesmo município e período.
<b>Parâmetro</b>	Um caso por mil nascidos vivos no ano.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\leq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $>$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao aumento do resultado.
<b>Fonte</b>	SINAN e SINASC
<b>Indicador nº 17</b>	<b>Proporção de cura dos casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera por local de residência.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de curados entre casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera, residentes em determinado município e período avaliado.
<b>Interpretação</b>	Representa o êxito no tratamento de tuberculose, a consequente diminuição da transmissão da doença, além de verificar indiretamente a qualidade da assistência aos pacientes.
<b>Método de Cálculo</b>	Número de indivíduos residentes, com tuberculose pulmonar bacilífera, curados, por ano de diagnóstico, em determinado município e período avaliado, dividido pelo número total de indivíduos residentes, com tuberculose pulmonar bacilífera, em determinado município e período avaliado.
<b>Parâmetro</b>	85% de cura.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SINAN
<b>Indicador nº 18</b>	<b>Proporção de cura dos casos novos de hanseníase por local de residência.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de curados entre casos novos de hanseníase, residentes em determinado município e período avaliado.
<b>Interpretação</b>	Representa o êxito no tratamento de hanseníase, a consequente diminuição da transmissão da doença, além de verificar indiretamente a qualidade da assistência aos pacientes.
<b>Método de Cálculo</b>	Casos novos em residentes em determinado município, diagnosticados nos anos das coortes e curados até 31 de dezembro do ano de avaliação, dividido pelo total de casos novos em residentes no mesmo município e diagnosticados nos anos das coortes.
<b>Parâmetro</b>	90% de cura.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\geq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $<$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Indicador nº 19</b>	<b>Proporção de internações de residentes por condições sensíveis à atenção básica</b>
<b>Definição</b>	Percentual de internações por condições sensíveis à atenção básica entre as internações clínicas, de residentes em um determinado município, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	Resultado elevado significa que as internações por condições sensíveis à atenção básica representam a maioria internações clínicas de média complexidade e indiretamente mede a baixa resolutividade da atenção básica.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) das internações sensíveis à atenção básica de residentes do município com ajuste pelo Bayes empírico (1) $\times$ resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	28,6% de internações sensíveis à atenção básica em relação a todas as internações clínicas.
<b>Pontuação</b>	SE resultado $\leq$ parâmetro, nota = 10. SE resultado $>$ parâmetro, nota = decrescente proporcional ao aumento do resultado.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS.
<b>Indicador nº 20</b>	<b>Média mensal de participantes na ação coletiva de escovação dental supervisionada.</b>
<b>Definição</b>	Razão entre o número médio mensal de residentes que participaram de ação coletiva de escovação dental supervisionada no ano e a população de determinado município, no ano avaliado.
<b>Interpretação</b>	Estima a proporção de pessoas que tiveram acesso à escovação dental com orientação/supervisão de um profissional de saúde bucal.



	Quanto maior o indicador, maior o acesso à orientação para prevenção de doenças bucais, mais especificamente quanto à cárie dentária e doença periodontal.
<b>Método de Cálculo</b>	(Nº de pessoas participantes na ação coletiva de escovação dental supervisionada realizada em determinado local em 12 meses, dividido por 12 e dividido pela população no mesmo local e período) x 100.
<b>Parâmetro</b>	8 residentes por 100 habitantes.
<b>Pontuação</b>	SE resultado = parâmetro nota = 10. SE resultado < parâmetro nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SIA/SUS e IBGE.
<b>Indicador nº 21</b>	<b>Proporção de exodontia entre procedimentos odontológicos selecionados.</b>
<b>Definição</b>	Percentual das extrações dentárias em relação à soma de procedimentos selecionados, incluindo as extrações, produzidos para residentes em determinado município e ano.
<b>Interpretação</b>	Quanto menor o percentual, maior a qualidade do tratamento ofertado pela odontologia do município, demonstrando que o leque de ações abrange maior número de procedimentos preventivos e curativos em detrimento da extração dentária.
<b>Método de Cálculo</b>	Nº total de extrações dentárias em determinado município e período, dividido pelo nº total de procedimentos clínicos individuais preventivos e curativos selecionados, no mesmo município e período.
<b>Parâmetro</b>	8% de exodontia.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≤ parâmetro nota = 10. SE resultado > parâmetro nota = decrescente proporcional ao aumento do resultado.
<b>Indicador nº 22</b>	<b>Proporção de parto normal de residentes.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de partos normais, pagos ou não pelo SUS, de todas gestantes residentes em determinado município, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	O parto normal está relacionado a menores taxas de complicações do parto e do recém-nascido.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de partos normais de residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	70% de parto normal.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≥ parâmetro nota = 10. SE resultado < parâmetro nota = decrescente proporcional ao % do parâmetro.
<b>Fonte</b>	SINASC
<b>Indicador nº 23</b>	<b>Proporção de óbitos nas internações com uso de Unidades de Terapia Intensiva de residentes menores de 15 anos.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de óbitos das internações com uso de UTI pagas pelo SUS, de menores de 15 anos de idade residentes em determinado município, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede o risco de morrer nas internações SUS com uso de UTI de menores de 15 anos
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de óbitos ocorridos nas internações de menores de 15 anos de residentes no município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	10% de óbitos em menores de 15 anos.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≤ parâmetro nota = 10. SE resultado > parâmetro nota = decrescente proporcional ao aumento do resultado.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS.
<b>Indicador nº 24</b>	<b>Proporção de óbitos nas internações de residentes por infarto agudo do miocárdio.</b>
<b>Definição</b>	Percentual de óbitos ocorridos nas internações por infarto agudo do miocárdio (IAM), de residente de 20 anos e mais, de determinado município, no período considerado.
<b>Interpretação</b>	Mede o risco de morrer por infarto agudo do miocárdio (IAM), após a internação por tal causa e indiretamente mede o atraso do atendimento pré-hospitalar e/ ou no diagnóstico.
<b>Método de Cálculo</b>	Razão entre Informados e Esperados (RIE) de óbitos ocorridos nas internações por IAM de residentes de 20 anos e mais, de um município com ajuste pelo Bayes empírico (1) x resultado médio do indicador nos Municípios de Referência (2).
<b>Parâmetro</b>	10% de óbitos por IAM.
<b>Pontuação</b>	SE resultado ≤ parâmetro nota = 10. SE resultado > parâmetro nota = decrescente proporcional ao aumento do resultado.
<b>Fonte</b>	SIH/SUS.



**ANEXO 2 – Declaração de submissão do projeto para apreciação da Câmara do Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem da UFMG**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**ESCOLA DE ENFERMAGEM**  
**DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM MATERNO INFANTIL E SAÚDE PÚBLICA**  
 Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Bairro Santa Efigênia  
 CEP.: 30.130-100 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil  
 Tel.: 3409-9861 FAX.: 3409-9859 E-mail: [demi@enf.ufmg.br](mailto:demi@enf.ufmg.br)

**DECLARAÇÃO**

Declaramos para os devidos fins que o projeto "Análise epidemiológica de morbimortalidade da população atingida pelo colapso da barragem da Mina Córrego do Feijão", coordenado pela Profa. Deborah Carvalho Malta, foi submetido para apreciação da Câmara do Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública. Por ser verdade, assinamos a presente. Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 03 de Junho de 2020.

**Profa. Elysângela Dittz Duarte**  
**Chefe do EMI**



### ANEXO 3 – Termos de Compromisso Ético e de Confidencialidade assinados por todos os membros

#### ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Deborah Carvalho Malta, Identidade: M2168513 SSP-MG, CPF: 430464366-53, coordenadora do subprojeto 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;
- c) 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;
- d) 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 - AGÉ, 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 BrumadinhoUFMG;



- 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, 03/06/2020

  
 \_\_\_\_\_  
 PROF(A).  
 DEBORAH CARVALHO MALTA



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Jorge Gustavo Velasquez Melendez, Identidade:MG12584345, CPF:13646554894 Pesquisador Sênior, colaborador geral da proposta e supervisor da análise dos dados principalmente aqueles relacionados a doenças crônicas não transmissíveis do subprojeto 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;

c) 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;

d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG;

b) NÃO figura como parte ou amici curiae nos processos indicados acima, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou amici curiae nos processos indicados acima, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou amici curiae indicadas acima, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou amici



curiae descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto BrumadinhoUFMG;

e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele;

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

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou amici curiae descritos acima;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, bem como de seus advogados;

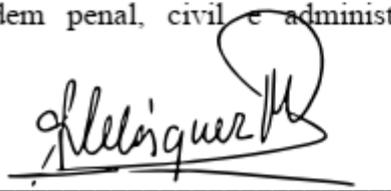
m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou amici curiae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

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

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

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

BELO HORIZONTE, 03/06/2020.



PROF.

JORGE GUSTAVO VELASQUEZ MELENDEZ



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Maria Imaculada de Fátima Freitas, Identidade: MG756733 CPF: 221813346-68 Pesquisadora Sênior, supervisora da análise dos dados do sistema de informação sobre a saúde mental e as doenças infecciosas e pela elaboração e revisão dos textos de resultados do subprojeto 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;
- c) que todos os documentos, inclusive as ideias do SUBPROJETO ou do PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa, são de propriedade da UFMG;
- d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

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



curiae descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto BrumadinhoUFMG;

e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele;

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

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou amici curiae descritos acima;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, bem como de seus advogados;

m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou amici curiae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

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

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

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

BELO HORIZONTE, 03/06/2020.



PROF(A).

MARIA IMACULADA DE FÁTIMA FREITAS



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Antonio Luiz Pinho Ribeiro, Identidade: M 1.185.663, CPF:470.983.176-91, Pesquisador Sênior, coordenador do processamento e armazenamento dos dados e produção de metadados para análises específicas do subprojeto 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;

c) 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;

d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG;

b) NÃO figura como parte ou amici curiae nos processos indicados acima, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou amici curiae nos processos indicados acima, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou amici curiae indicadas acima, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou amici curiae



descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho UFMG;

e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele;

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

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou amici curiae descritos acima;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, bem como de seus advogados;

m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou amici curiae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

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

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

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

BELO HORIZONTE, 03/06/2020.

PROF. ANTONIO LUIZ PINHO RIBEIRO



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Wagner Meira Junior, Identidade: MG-3.997.169, CPF: 509.960.376-91, Pesquisador Sênior, coordenador do processo de extração de dados do subprojeto 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;

c) 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;

d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S.A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG;

b) NÃO figura como parte ou amici curiae nos processos indicados acima, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou amici curiae nos processos indicados acima, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou amici curiae indicadas acima, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou amici



curiae descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto BrumadinhoUFMG;

e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele;

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

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou amici curiae descritos acima;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, bem como de seus advogados;

m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou amici curiae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

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

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

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

BELO HORIZONTE, 03/06/2020.

*Wagner Meira Junior*

PROF. WAGNER MEIRA JUNIOR



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

Mariana Santos Felisbino Mendes, Identidade: MG 11.145.308, CPF:014.079.146-93, Pesquisadora Doutora, colaboradora na definição dos métodos epidemiológicos e análise dos dados, em especial, as estimativas de morbimortalidade do subprojeto 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;

c) que todos os documentos, inclusive as ideias para o SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG;

b) NÃO figura como parte ou amici curiae nos processos indicados acima, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou amici curiae nos processos indicados acima, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou amici curiae indicadas acima, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou amici



curiae descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto BrumadinhoUFMG;

e) NÃO formulou pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele; ou ainda, seja cônjuge ou companheiro, ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, de quem tenha formulado pedidos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, em juízo ou fora dele;

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

g) NÃO É herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

h) NÃO É empregado ou tenha qualquer relação de subordinação ou dependência com quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

i) NÃO prestou serviços relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão” a quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima;

j) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de advogados ou representantes das partes ou amici curiae descritos acima;

k) NÃO tem em curso a ação contra quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, ou seu advogado;

l) NÃO É amigo íntimo ou inimigo de quaisquer das partes ou amici curiae descritos acima, bem como de seus advogados;

m) NÃO recebeu presentes de pessoas que tiverem interesse na causa antes ou depois de iniciado o processo, que aconselhar alguma das partes ou amici curiae descritos acima acerca do objeto da causa ou que subministrar meios para atender às despesas do litígio;

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

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

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

BELO HORIZONTE, 03/06/2020.



PROF(A). MARIANA SANTOS FELISBINO MENDES



## ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO E DE CONFIDENCIALIDADE

**Ed Wilson Rodrigues Vieira**, Identidade mg11540151, CPF 05244673661, Pesquisador Doutor, colaborador nas estimativas de morbimortalidade do subprojeto 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;

c) que todos os documentos, inclusive as ideias para o SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE, contendo dados e informações relativas a qualquer pesquisa são de propriedade da UFMG;

d) que todos os materiais, sejam modelos, protótipos e/ou outros de qualquer natureza utilizados no SUBPROJETO ou no PROJETO DE AVALIAÇÃO DE PÓS DESASTRE pertencem à UFMG. O declarante tem ciência de que as atividades desenvolvidas serão utilizadas em ações judiciais movidas pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS e pelo ESTADO DE MINAS GERAIS, representado pela Advocacia Geral do Estado - AGE, estando também habilitados no polo ativo dos processos, como amici curiae, o MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO EM MINAS GERAIS e a ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO – AGU, contra a VALE S. A. (autos 5000121-74.2019.8.13.0054, 5010709-36.2019.8.13.0024, 5026408-67.2019.8.13.0024, 5044954-73.2019.8.13.0024) que tramitam perante o Juízo da 2a. da Fazenda Pública da Comarca de Belo Horizonte.

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

a) NÃO É cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, ou colateral até o terceiro grau, de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto Brumadinho-UFMG;

b) NÃO figura como parte ou amici curiae nos processos indicados acima, ou em processos movidos contra quaisquer das partes ou amici curiae nos processos indicados acima, relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”;

c) NÃO interveio como mandatário ou auxiliar de qualquer natureza de quaisquer das partes ou amici curiae indicadas acima, em atos relacionados com o rompimento da Barragem da Mina “Córrego do Feijão”, ou oficiou como perito ou prestou depoimento como testemunha neste caso;

d) NÃO É cônjuge ou companheiro, ou qualquer parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, inclusive, de qualquer das partes ou amici curiae



descritos acima, do Juízo e de membros do Comitê Técnico-Científico do Projeto BrumadinhoUFMG;

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, 03/06/2020.



PROF.

ED WILSON VIEIRA

