

## Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva

From Samarco in Mariana to Vale in Brumadinho:  
mining dam disasters and Public Health

De la Samarco en Mariana a la Vale en Brumadinho:  
desastres en presas mineras y Salud Pública

Carlos Machado de Freitas <sup>1</sup>

Christovam Barcellos <sup>2</sup>

Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus <sup>3</sup>

Mariano Andrade da Silva <sup>1</sup>

Diego Ricardo Xavier <sup>2</sup>

doi: 10.1590/0102-311X00052519

### Introdução

Brumadinho, Minas Gerais. Sexta feira, 25 de janeiro de 2019, 12h 28min 25s rompe a barragem de rejeitos (B1) da mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale S.A. Imediatamente após, o presidente da empresa, Fabio Schvartsman, declarava “o dano ambiental será muito menor que o de Mariana, mas a tragédia humana deverá ser maior” <sup>1</sup>. No primeiro dia já se sabia que 13 milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos da mineração haviam sido lançados no meio ambiente. Após um mês de buscas, o número de óbitos ultrapassa 300, com 179 corpos localizados e 131 pessoas desaparecidas. Nesse caso específico, o termo “desaparecidos” pode representar também a tentativa de diminuir a magnitude do evento, já que não há esperança de encontrar esses indivíduos vivos decorrido mais de um mês do evento.

Desastres, por natureza e definição, são eventos que resultam “...em uma séria interrupção do funcionamento normal de uma comunidade ou sociedade, afetando seu cotidiano... [envolvendo] simultaneamente, perdas materiais e econômicas, assim como danos ambientais e à saúde das populações, através de agravos e doenças que podem resultar em óbitos imediatos e posteriores...”. Além disso, alguns também excedem “...a capacidade de uma comunidade ou sociedade afetada em lidar com a situação utilizando seus próprios recursos, podendo resultar na ampliação das perdas e danos ambientais e na saúde para além dos limites do lugar em que o evento ocorreu” <sup>2</sup> (p. 9).

Do ponto de vista da Saúde Coletiva, a importância de se compreender os mesmos está não só no quantitativo de óbitos e danos à saúde imediatos, mas também na identificação da emergência de novos problemas e necessidades de saúde ao longo do tempo, de modo que mobilizem quase toda estrutura de Saúde Pública. Além disso, os desastres tecnológicos, por envolverem contaminantes, exigem decisões em condições de urgência carregadas de incertezas, para cessar ou diminuir as exposições e riscos, bem como cuidar dos danos e doenças, não só as de curto prazo, mas também as de médio e longo prazos <sup>3</sup>. O objetivo deste artigo é apresentar e discutir a complexidade desses tipos de eventos para a Saúde Coletiva e o SUS, tendo como referência os desastres recentes.

<sup>1</sup> Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

### Correspondência

C. M. Freitas  
Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4036, sala 916, Rio de Janeiro, RJ 21040-361, Brasil.  
caco.de.freitas@gmail.com



## Que lições podemos tirar dos desastres recentes?

Desastres como os produzidos em 2015 pela Samarco em Mariana e em 2019 pela Vale em Brumadinho representaram uma mudança qualitativa importante. Por um lado, constituem atualização dos cenários de riscos passados, o que inclui tanto os intensivos relacionados à segurança na operação das atividades de mineração e suas barragens, com todos os procedimentos de licenciamento, monitoramento e fiscalização que falharam seguidamente, como também os relacionados à situação de saúde e riscos ambientais que já existiam. Por outro, a partir do momento em que ocorrem, produzem novos cenários de riscos ambientais que se estendem no espaço, indo do local ao regional, assim como no tempo, produzindo uma multiplicidade e sobreposição de situações de exposições, riscos e efeitos sobre a saúde, que vão dos imediatos aos de longo prazo <sup>4</sup>.

Assim, esses desastres não podem ter seus impactos reduzidos aos municípios de ocorrência e os atingidos ao número imediato de óbitos (mesmo que seja alto, como no caso de Brumadinho que ultrapassa 300) e feridos (mesmo que seja baixo como os 6 contabilizados em cada um dos desastres) ou mesmo de desabrigados (504 no primeiro e 138 no segundo). Seus impactos vão além e incluem a contaminação e alterações ambientais que produzem nas áreas (impactos sobre a biodiversidade e alterações dos ciclos de vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças) e rios atingidos, como também a alteração abrupta da organização social e dos modos de viver e trabalhar historicamente constituídos nos territórios, com efeitos sobre a saúde. Para além dos números de “afetados” tradicionalmente definidos pelas defesas civis (desalojados, desabrigados, mortos, feridos e doentes) e registrados durante o período de resgate e socorro, deve-se considerar todos os que tiveram suas condições de vida e trabalho atingidas nos diferentes territórios.

No caso específico de Brumadinho, tendo como referência dados do *Censo Demográfico* de 2010, a lama de rejeitos atingiu 9 setores censitários com população estimada em 3.485 pessoas e 1.090 domicílios, o que representa mais de 10% da população atingidos de forma direta e imediata. Tendo como referência os dados do *Censo Agropecuário* de 2017 e considerando um raio de 500 e 1.000 metros ao longo dos 18 municípios em que a lama atingiu o Rio Paraopeba, numa extensão aproximada de 250km, estima-se que há, respectivamente, 147 e 424 comunidades (indígenas, quilombolas, silvicultores e pescadores artesanais) atingidas <sup>5</sup>. Para além das 138 pessoas definidas oficialmente como desabrigadas, há diversas populações que em seus territórios de vida e trabalho tiveram múltiplas rupturas e perdas, simbólicas, culturais, econômicas, infraestrutura, familiares (como as centenas de crianças que ficaram órfãs de uma hora para outra), amigos, vizinhanças e lugares de referência. E o número de expostos pode ser ainda maior se consideramos populações que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos (rios, solos e matas) para os diversos modos de vida, uso e ocupação do solo, como, por exemplo, o consumo de águas e produção agrícola com risco de contaminação ao longo do Rio Paraopeba.

Nesses tipos de desastres, para as populações expostas aos novos cenários de riscos, há dois grupos que podem ser mais claramente identificados. O primeiro se relaciona às perdas (materiais e afetivas), rupturas e/ou interrupções dos modos de viver e trabalhar, com efeitos sobre as condições de vida e saúde. Seus efeitos sobre a saúde mental podem ser imediatos, ampliar e prolongar na medida em que incertezas e inseguranças sobre o futuro se combinam com a ausência de resolutividade dos seus problemas e necessidades pelos órgãos públicos e empresas produtoras dos desastres (mais de três anos depois do desastre da Samarco, os moradores dos distritos de Mariana, Bento Rodrigues, Gesteira e Paracatu de Baixo continuam vivendo em casas alugadas e sem a vida comunitária que possuíam antes), acentuando o sofrimento emocional e psíquico. O segundo está relacionado à exposição aos contaminantes presentes na lama de rejeitos ou remobilizados a partir do desastre, os quais estarão presentes nos solos (incluindo particulados em suspensão da lama seca), rios e sedimentos. Seus riscos e danos à saúde tendem a ser de médio e longo prazos, atingindo, em particular, grupos populacionais de maior vulnerabilidade como gestantes, crianças e idosos, podendo resultar em desfechos negativo à saúde, não necessariamente de caráter agudo, e com possíveis repercussões clínicas tardias.

O desastre da Samarco em Mariana atingiu 36 municípios com a lama de rejeitos da Samarco, em uma extensão de 663km até a foz do Rio Doce. Investigações realizadas em Barra Longa, município vizinho de Mariana, revelaram uma multiplicidade de efeitos sobre a saúde combinando o agravamento e ampliação de doenças preexistentes com o surgimento de novas, em um cenário de

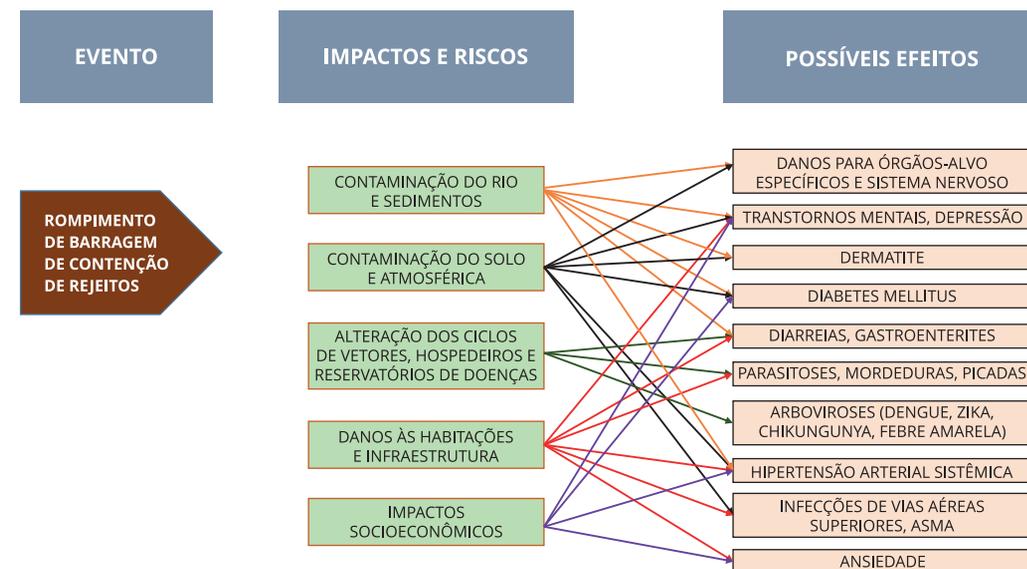
sobreposição de riscos, doenças e danos <sup>6,7</sup>. Na Figura 1 e tendo como referência esse desastre, procuramos sistematizar o conjunto de impactos e riscos ambientais, bem como efeitos sobre a saúde que se sobrepõem.

Em Mariana (a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – para a população em 2015 era de 58.802 e 60.142 em 2018, indicando uma elevação da população do município em quase 2,5% em três anos), o desastre atingiu os distritos citados em parágrafo anterior, que tiveram casas destruídas e pessoas expostas à lama, tendo sido deslocados ao centro urbano municipal. Apesar do impacto, o desastre não sobrepujou a capacidade de resposta em saúde do município, que recebe *royalties* da mineração e tem 95% das atividades econômicas dependentes direta e indiretamente da mineração, sua principal atividade produtiva <sup>8</sup>. Em Barra Longa (a estimativa do IBGE para a população em 2015 era de 5.710 e 5.250 em 2018, indicando uma queda de 8% da população em três anos), município quase dez vezes menor que Mariana em população, que não recebe compensações financeiras da mineração e que tinha o sistema de saúde local em condições vulneráveis, o desastre teve como afetados a quase totalidade dos habitantes urbanos e impactou acentuadamente as suas condições de vida e saúde. Resultou no aumento de vários problemas de saúde, como parasitoses, diarreias e gastroenterites; dermatites e infecções das vias aéreas superiores pelo contato com a poeira da lama, principalmente em crianças; ansiedade, hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus; reemergência de doenças controladas no passado, como dengue <sup>6</sup>.

As lições adquiridas no desastre da Samarco sobre o modo de atuar das empresas (que tem como preocupação central reduzir ou eliminar ao máximo as responsabilidades civis e criminais, e ao mesmo tempo garantir a valorização de suas ações no mercado global), os impactos ambientais, riscos, danos, doenças e respostas do setor saúde contribuíram para um conjunto de ações imediatas e integradas do Sistema Único de Saúde (SUS) no desastre da Vale, que vem representando até aqui a redução de riscos de doenças e ampliação de ações de vigilância e cuidados em saúde. Além disso, o fato de Brumadinho contar com um sistema de saúde local bem organizado, permitiu a implementação de um conjunto integrado de ações de prevenção (campanhas de educação e comunicação sobre o contato com a lama,

**Figura 1**

Potenciais efeitos relacionados aos impactos e riscos causados pelo desastre.



consumo de água e peixes, bem como a vacinação de militares e comunidades diretamente atingidas para difteria, tétano, hepatites A e B, sarampo, caxumba, rubéola, febre amarela), vigilância em saúde (com foco principal na contaminação química e saúde mental, articulando vigilâncias epidemiológica e sanitária com atenção básica, Unidade de Pronto-Atendimento – UPA – e hospital) e atenção em saúde (UPA, hospital, laboratórios, Centros de Atenção Psicossocial – CAPS, Núcleo de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde – NUPIC, unidades básicas de saúde – UBS, Estratégia Saúde da Família – ESF, e Núcleos de Apoio à Saúde da Família – NASF). Esse conjunto de ações contou com o apoio tanto do Ministério da Saúde (apoio à gestão da emergência, atenção em saúde por meio da força nacional do SUS e vigilância em saúde) quanto da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, permitindo também ações articuladas no sentido da coleta e identificação imediata dos contaminantes presentes na lama logo após o desastre (este passo é fundamental para o conjunto de ações de vigilância e atenção futuras); identificar centenas de bombeiros que tiveram contato com a lama nas ações de busca e resgate para o monitoramento do seu estado de saúde; garantir na Justiça que a empresa produtora desse desastre arcaisse com os custos da contratação temporária de 142 profissionais (saúde e assistência social) pelo Município de Brumadinho, bem como o pagamento das análises laboratoriais das amostras de água para o consumo humano ao longo do Rio Paraopeba, envolvendo articulação com a vigilância da qualidade da água nos 18 municípios atravessados pelo mesmo.

### Os desafios para a Saúde Coletiva e o SUS

Para além da boa experiência do Município de Brumadinho e do SUS nas ações de saúde pós-desastre, bem como dos riscos de contaminantes e saúde mental dos atingidos, nos médio e longo prazos, desastres como esses colocam uma série de desafios, tanto para os municípios como para a Saúde Coletiva e o SUS.

Mariana e Brumadinho são municípios que dependem da mineração para as suas receitas, 80% e 60%, respectivamente. O desastre não só envolve a lama de rejeitos que os atinge, mas também as perdas de receitas arrecadas, que se reflete na capacidade de oferta dos serviços essenciais como a saúde, educação, saneamento, entre outros. Além disso, há a interrupção da cadeia econômica formada por pequenas e médias empresas que gravitam em torno da prestação de serviços à mineração, levando a um declínio sistêmico da economia local/regional. Esses dois processos afetam populações e territórios de modo mais amplo e sistêmico, gerando impactos sobre as condições de vida e situações de saúde (tensões, depressões, inseguranças, ampliação e agravamento das doenças crônicas como as reportadas no caso de Barra de Longa) com elevação dos problemas e necessidades de saúde, exigindo maiores investimentos financeiros para a ampliação dos serviços exatamente quando as receitas tendem a diminuir ao longo do tempo. Estabelece-se então, após o desastre, uma relação ambígua, que envolve sentimentos de repulsa e traição com o desejo de aumentar a punição e os custos para as empresas, combinados com a dependência econômica das pessoas e dos municípios que demandam que as atividades produtivas não sejam interrompidas. Foi nesse contexto de ambiguidades que os atingidos nos distritos de Mariana, que perderam suas casas e vizinhanças, passaram a sofrer discriminação na cidade, com as vítimas passando a ser tratadas como culpadas pelos prejuízos causados pelo fechamento temporário da Samarco e seus grandes impactos na economia, empregos e renda no município<sup>9</sup>.

Se as atividades de mineração constituem um dos pilares da economia de centenas de municípios e do país, coloca-se o desafio de um projeto de desenvolvimento que tenha como pilares a redução da dependência econômica dos municípios, bem como a sustentabilidade ambiental e a justiça social como bases de um projeto de país. Desastres nas atividades de mineração, seus impactos socioambientais e efeitos sobre a saúde não constituem excepcionalidade, mas fazem parte dos custos ambientais e sociais externalizados (que ficam nos territórios e para as pessoas que vivem nos mesmos) para a venda de commodities pelo menor preço no mercado global e lucros maiores dos acionistas no mercado financeiro. É o momento de reverter esse padrão, apontando para um modelo de desenvolvimento que sirva para promover a saúde e não gerar doenças e mortes. E, nesse processo, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que integram a Agenda para o mundo até 2030, devem servir como uma referência.

Para a Saúde Coletiva os desafios também não são pequenos. Estudos sobre os desastres e seus efeitos ao longo dos meses pós-desastres têm demonstrado a elevação de internações<sup>10</sup> e excesso de mortalidade (com até 46 vezes mais do que os registros oficiais iniciais) até seis meses após os eventos<sup>11</sup>. E para as internações e mortalidade destacam-se as doenças cardiovasculares, afetando principalmente os mais velhos e os mais pobres<sup>12,13</sup>. Considerando que os desastres em barragens de mineração têm uma natureza complexa e dinâmica nos seus múltiplos e sobrepostos processos sociais, econômicos, ambientais, culturais e sanitários, cujas fronteiras espaciais e temporais são difusas a depender dos cenários de variabilidades e alterações (degradações) ambientais, exposições, riscos, danos e doenças, há o desafio de se produzir conhecimentos e formação de profissionais numa perspectiva sistêmica, interdisciplinar, intersetorial. Considerando os cenários de mudanças climáticas e de crescimento e combinação dos desastres de origem natural com os desastres de origem tecnológica é necessário investir na pesquisa e formação de profissionais que trabalham sobre os desastres em uma perspectiva sistêmica.

Outro desafio que se coloca é o das políticas e gestão para a redução dos riscos de desastres que envolvem também a Saúde Coletiva. Desde março de 2015 o Brasil formalmente adotou o Marco de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres 2015-2030. Esse Marco constitui uma espécie de Agenda 21 para o tema e tem como novidade apontar para dois temas importantes aqui. A importância de se trabalhar de forma articulada os temas dos desastres naturais, dos desastres tecnológicos e das emergências em saúde pública, pois estão cada vez mais interligados e exigem articulação intersetorial para os processos de prevenção, mitigação dos efeitos durante e reabilitação/recuperação/reconstrução após. Tendo esse marco como referência, apontamos alguns processos importantes para a Saúde Coletiva.

O primeiro é o trabalho intersetorial com o objetivo de reformulação dos modelos fragmentados e setoriais de compreensão e governança dos riscos. Exige, além de transparência, o fortalecimento dos órgãos governamentais (com recursos humanos, técnicos e financeiros necessários), a articulação e integração dos setores envolvidos (meio ambiente, recursos hídricos, mineração, trabalho, saúde, assistência social, proteção e defesa civil) e ampliação da participação da sociedade por meio das representações das comunidades expostas e afetadas, organizações não governamentais (ONGs) relacionadas ao tema (como Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB) e instituições acadêmicas.

No Brasil há 769 barragens de mineração, e as duas que tiveram os mais graves desastres no país e entre os maiores do mundo eram classificadas como de baixo risco. A participação da Saúde do Trabalhador nos municípios e estados para a fiscalização e auditorias nesse universo deve estar integrada aos órgãos de licenciamento e fiscalização (meio ambiente, recursos hídricos e mineração).

Nos desastres produzidos pela Samarco e Vale ficou constatado que os planos de emergências existiam só no papel e que os sistemas de alerta e alarme eram inexistentes e inefetivos. Para além dos setores envolvidos no licenciamento e fiscalização, a participação proativa dos setores de saúde, trabalho, proteção e defesa civil, assim como dos trabalhadores, comunidades e ONGs, certamente impediria que o refeitório da Vale em Brumadinho, com capacidade para cerca de 200 pessoas, estivesse localizado (cerca de 1km e 1 minuto da chegada da lama) numa área que não possibilitasse salvar vidas. Além disso, planos especificam cenários de riscos, sendo absolutamente necessário que o setor saúde, nos municípios onde estão as 769 barragens de mineração, tenha conhecimento se estabelecimentos de saúde estão na rota da lama, representando simultaneamente uma ameaça aos trabalhadores da saúde, bem como o comprometimento da capacidade do setor saúde às necessidades da população no pós-desastre.

É necessário que planos, alertas e alarmes não sejam tratados somente como instrumentos burocráticos do licenciamento, mas que envolvam um efetivo e transparente processo de planejamento intersetorial, com a participação da sociedade, fortalecendo as capacidades de preparação e respostas dos municípios por intermédio da transparência e exercícios regulares. Essa mudança evitaria as situações recentes pós-desastre da Vale, como as vivenciadas nos municípios mineiros de Ouro Preto, Nova Lima e Barão de Cocais, entre outros, que de uma hora para outra sirenes tocaram e famílias foram removidas de suas casas, com seus territórios passando a não ser mais considerados seguros, sem considerar que as incertezas e inseguranças desencadeadas a partir dali têm reflexos nas situações de saúde destas comunidades.

Por fim, a Saúde Coletiva e o SUS como um todo devem trabalhar os efeitos à saúde causados pelos desastres e os processos de reabilitação e recuperação da saúde, bem como a prevenção de doenças,

integrados com os de reconstrução. As atividades de retirada da lama e reconstrução em Barra Longa ampliaram os efeitos sobre a saúde da população, incluindo o aumento expressivo de doenças respiratórias geradas pela poeira da lama. A longa demora em reconstruir as casas nos distritos rurais de Bento Rodrigues, Gesteira e Paracatu de Baixo não só prolonga o sofrimento e estigma destas comunidades, deslocadas para áreas urbanas em Mariana e com perda de sua vizinhança e territórios, mas também causa um segundo desastre. Não só deve ser adotado o princípio do Marco de Sendai de reconstrução melhor e mais segura para as comunidades atingidas, como a Saúde Coletiva e o SUS devem participar ativamente destes processos, pois a depender do modo como são realizados ou mesmo procrastinados pelas empresas que produziram os desastres, podem reduzir ou ampliar os riscos para a saúde, no médio e longo prazos.

### Colaboradores

C. M. Freitas, C. Barcellos, C. I. R. F. Asmus, M. A. Silva e D. R. Xavier participaram da concepção e redação do artigo.

### Informações adicionais

ORCID: Carlos Machado de Freitas (0000-0001-6626-9908); Christovam Barcellos (0000-0002-1161-2753); Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus (0000-0002-9864-6656); Mariano Andrade da Silva (0000-0002-6021-4794); Diego Ricardo Xavier (0000-0001-5259-7732).

1. Barragem se rompe e casas são atingidas em Brumadinho, Grande BH. Folha de S.Paulo 2019; 25 jan. <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/01/barragem-se-rompe-e-casas-sao-atingidas-em-brumadinho-grande-bh.shtml>.
2. Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde. Desastres naturais e saúde no Brasil. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Ministério da Saúde; 2014.
3. Lucchini RG, Hashim D, Acquilla S, Basanets A, Bertazzi PA, Bushmanov A, et al. A comparative assessment of major international disasters: the need for exposure assessment, systematic emergency preparedness, and lifetime health care. *BMC Public Health* 2017; 17:46.
4. Freitas CM, Silva MA, Menezes FC. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. *Ciênc Cult (São Paulo)* 2016; 68:25-30.
5. Romão A, Barcellos C, Xavier DR, Saldanha R, Gracie, R, Pascoal V. Nota técnica: avaliação dos impactos do desastre de Brumadinho sobre a saúde. Rio de Janeiro: Observatório de Clima e Saúde; 2019.
6. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Estudo sobre o perfil epidemiológico da população de Barra Longa – MG, pós-desastre, 2016. Relatório final. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.

7. Instituto Saúde e Sustentabilidade. Avaliação dos riscos em saúde da população afetada pelo desastre de Mariana. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade; 2018.
8. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana. Relatório: avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana – MG. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana; 2016.
9. Neves MGL, Roque M, Freitas AA, Garcia F, organizadores. PRISMMA. Pesquisa sobre a saúde mental das famílias atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Belo Horizonte: Corpus; 2018.
10. Xavier DR, Barcellos C, Freitas CM. Eventos climáticos extremos e consequências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. *Ambiente & Sociedade* 2014; 17:273-94.
11. Milken Institute School of Public Health. Ascertainment of the estimated excess mortality from Hurricane María in Puerto Rico. Washington DC: George Washington University; 2018.
12. Morita T, Nomura S, Tsubokura M, Leppold C, Gilmour S, Ochi S, et al. Excess mortality due to indirect health effects of the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: a retrospective observational study. *J Epidemiol Community Health* 2017; 71:974-80.
13. Becquart NA, Naumova EN, Singh G, Chui KKH. Cardiovascular disease hospitalizations in Louisiana parishes' elderly before, during and after Hurricane Katrina. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 16:E74.

---

Recebido em 18/Mar/2019  
Aprovado em 19/Mar/2019