

TRAGÉDIA DA VALE EM BRUMADINHO-MG: AUMENTO DOS CASOS DE DENGUE E CHIKUNGUNYA UM ANO APÓS DESASTRE

RAGEDY OF THE VALE IN BRUMADINHO-MG: INCREASE IN CASES OF DENGUE AND CHIKUNGUNYA ONE YEAR AFTER DISASTER

DOI: 10.16891/2317-434X.v8.e2.a2020.pp536-545

Recebido em: 24.04.2020 | Aceito em: 23.06.2020

Andrezza Lobo Rodrigues^{a*}, Pedro Walisson Gomes Feitosa^a, Renee Renee Castro Araújo, Gabriel Silva Resende, Vitória Laura Daves de Moraes Oliveira, Wlândia Gislaynne de Sousa Tavares

**Universidade Federal do Cariri
E-mail: andrezalobo3@gmail.com**

RESUMO

O município de Brumadinho-MG vivenciou um desastre socioambiental após o rompimento de uma barragem da mineradora Vale em janeiro de 2019. Além dos mais de 240 mortos, esse evento culminou em modificações territoriais, ambientais, culturais e econômicas que seguem pondo em risco a população residente na região. Neste panorama, surge um ambiente propício à disseminação de vetores de doenças, destacando-se o mosquito *Aedes aegypti*. Desse modo, o objetivo do manuscrito foi realizar uma análise epidemiológica quanto às notificações de Dengue e Chikungunya na população do município de Brumadinho-MG no período de 2018-2019. O estudo de caráter transversal e retrospectivo teve como fonte de dados o Boletim epidemiológico "Um ano do desastre da Vale", organizado e lançado pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além disso, foram selecionados artigos publicados entre 2015-2020, disponíveis nas bases de dados Medline e Scopus. Em 2018 foram registrados 25 casos prováveis de dengue, enquanto que, em 2019, ocorreram 1.032 casos prováveis. Isso representa uma elevação de 4.028% em relação ao mesmo período do ano anterior, tendo uma incidência acumulada aumentada de 62,3 (x100mil habitantes) em 2018 para 2573,4 (x100mil habitantes) em 2019. Quanto à chikungunya, foi observado o registro de 5 casos prováveis em 2019, tendo um aumento de incidência acumulada de 0,0 para 12,5 (x100mil habitantes). Este estudo demonstra a necessidade de planejamentos governamentais que visem à proteção desta população quanto aos agravos em latência, assim como intensificar a proteção ambiental no país, a fim de evitar que tragédias como a ocorrida em Brumadinho sejam vivenciadas em outras localidades.

Palavras-chave: vetor; arboviroses; ambiente; saúde.

ABSTRACT

The municipality of Brumadinho-MG experienced a socio-environmental disaster after the rupture of a dam by the mining company Vale in January 2019. In addition to the more than 240 deaths, this event culminated in territorial, environmental, cultural and economic changes that continue to put the population at risk resident in the region. In this panorama, there is an environment conducive to the spread of disease vectors, especially the *Aedes aegypti*. Thus, the objective of the manuscript was to carry out an epidemiological analysis regarding the notifications of Dengue and Chikungunya in the population of the municipality of Brumadinho-MG in the period 2018-2019. The cross-sectional and retrospective study was based on the epidemiological bulletin "Um ano do desastre da Vale", organized and launched by the Ministry of Health of Brazil. In addition, articles published between 2015-2020 were selected, available in the Medline and Scopus databases. In 2018, 25 probable dengue cases were registered, while in 2019, 1,032 probable cases occurred. This represents an increase of 4,028% in relation to the same period of the previous year, with an accumulated incidence increased from 62.3 (x100 thousand inhabitants) in 2018 to 2573.4 (x 100 thousand inhabitants) in 2019. As for chikungunya, the record was observed of 5 probable cases in 2019, with an accumulated incidence increase from 0.0 to 12.5 (x100 thousand inhabitants). This study demonstrates the need for governmental plans that aim to protect this population against latent health problems, as well as intensify environmental protection in the country, in order to prevent tragedies such as the one in Brumadinho from being experienced in other locations.

Keyword: vector; arboviruses; environment; health.

INTRODUÇÃO

As associações dos processos de trabalho às diversas formas de interação entre os indivíduos e o ambiente circundante trazem consequências para a saúde de pessoas diretamente ligadas ao meio, além de agir sob os diversos ecossistemas animais e vegetais que habitam nesta localidade, gerando novas pendências no âmbito da saúde de toda vida ambiental. Isso evidencia a necessidade de aproximação entre saúde do trabalhador e saúde do ambiente (PORTO, 2005; RIGOTTO, 2003; TAMBELLINI; CÂMARA, 1998). Assim, o ecossistema deve ser entendido com território ágil, enérgico, constituído por processos políticos, históricos, financeiros, sociais e culturais, no qual se organiza a presença humana (RIGOTTO, 2009), podendo interferir diretamente no processo saúde-doença desses indivíduos.

No município de Brumadinho, no dia 25 de janeiro de 2019, ocorreu o rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, propriedade da mineradora Vale S/A. O evento, que liberou cerca de 13 milhões de m³ de rejeitos de mineração em uma extensa área da microbacia do Ribeirão Ferro-Carvão, atingiu em poucos segundos a área administrativa da empresa, a comunidade Vila Ferteco e a Pousada Nova Estância, e deixou 243 mortos, além de dispersar poeira contaminada com metais pesados pelo local (BRASIL, 2019). Tais rejeitos inundaram essa região de forma avassaladora, destruindo casas, vilas e vidas. Nesse ambiente, onde se desenvolvia um cotidiano dependente, em sua maioria, da atividade mineradora, hoje se acomodam diversas famílias que perderam os seus bens, o seu sentimento de pertencimento ao lugar e o abastecimento de necessidades básicas.

Neste panorama, o controle do mosquito *Aedes aegypti* representa um importante desafio, em especial aos países subdesenvolvidos. Mesmo em quadros de recursos apropriados destinados ao controle do vetor, em recorrência não se tem alcançado sucesso. Os infortúnios que acometeram a região de Brumadinho-MG fomentaram a ocorrência de diversas famílias com armazenamento de água e de suprimentos de forma errônea, em recipientes descobertos, o que facilita a proliferação de vetores de doenças, como o *Aedes aegypti* (BRASIL, 2020; MARQUES; SIQUEIRA; PORTUGAL, 2020). Todavia, além disso, a destruição do habitat natural desta localidade, através da invasão de lama pela floresta, é descrito como um fator agravante crucial para a proliferação de mosquitos próximos da região habitada pela população humana, contribuindo diretamente com o aumento de casos de arboviroses

(OLIVEIRA; CAPRARA, 2019).

A ocorrência do *Aedes aegypti* foi inicialmente descrita no Egito por Linnaeus, em 1762, estando presente nas mais diversas partes do globo terrestre. Há hipóteses de que a introdução dessa espécie no Brasil deu-se no período colonial, entre os séculos XVI e XIX, durante o comércio de escravos, pessoas do continente africano sequestradas e forçadamente trazidas ao Brasil. Com a destruição de ecossistemas ambientais, devido às pressões antrópicas, uma parte da população silvestre sofreu um processo seletivo que favoreceu a disseminação e sobrevivência da espécie em aglomerados humanos (ZARA; SANTOS; FERNANDES-OLIVEIRA; CARVALHO; COELHO, 2016). Assim, a fêmea do *Aedes aegypti* é um mosquito hematófago que possui a capacidade de transportar certos vírus de um indivíduo infectado a outro após um período entre 10 a 12 dias de incubação. Esse artrópode depende de água parada para se reproduzir, sendo os grandes reservatórios, tonéis e galões os criadouros em que mais se reproduzem. Dentre esses vírus, estão os da dengue e o da chikungunya (CHIKV), capazes de causar fortes dores no corpo, febre e náusea, dependendo do patógeno atuante (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014).

A dengue é a arbovirose mais comum no mundo e o vírus tem um período de incubação variando de 3 a 15 dias, após o qual o paciente poderá apresentar febre elevada, cefaleia, mialgia, artralgia, vômitos, náuseas, prurido e prostração, podendo evoluir para formas clínicas mais graves como dor abdominal intensa, sangramento e choque (MONTEIRO; ROZENTAL; LEMOS, 2014). Tal enfermidade não possui um tratamento específico, sendo o controle dos sintomas a única forma de amenizar o quadro (OMS). Já o vírus da chikungunya causa febre, artralgias intensas, rubor na pele e nos olhos, além de náuseas e vômitos e, semelhante à dengue, não possui tratamento específico (FREITAS; SOUZA-SANTOS; WAKIMOTO, 2019).

Casos de dengue e de chikungunya vêm aumentando no Brasil, estimando-se cerca de 100% de casos a mais no ano de 2019 em relação ao ano anterior. Esse fato denota a importância de se analisar o processo saúde-doença de uma comunidade, processo este que é construído em conjunto a partir de fatores orgânicos, classes socioeconômicas, valores culturais e contexto histórico de uma determinada população, observando-se, portanto, a importância de um estudo aprofundado a respeito das consequências de um contexto social favorável à proliferação de doenças (BRASIL, 2020; FREITAS; SOUZA-SANTOS; WAKIMOTO, 2019).

Diante desse contexto, este trabalho objetiva

realizar uma análise epidemiológica detalhada quanto às notificações de dengue e chikungunya realizadas na população do município de Brumadinho, em Minas Gerais, no período de 2018-2019, ressaltando as principais consequências do rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão para o processo saúde-doença da comunidade, com foco nas referidas arboviroses.

METODOLOGIA

O estudo tem caráter transversal e retrospectivo e foi realizado na cidade de Barbalha, no estado do Ceará, no ano de 2020. Utilizou-se como fonte de dados o boletim epidemiológico “Um ano do desastre da Vale”, organizado e lançado pelo Ministério da Saúde do Brasil, através da Secretaria de Vigilância em Saúde, disponível no portal de boletins epidemiológicos do Ministério (<https://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>). Todos os dados de Dengue e Chikungunya na população de Brumadinho-MG foram extraídos deste referido Boletim do Ministério da Saúde do Brasil. Além disso, foram selecionados artigos publicados entre 2015-2020, disponíveis nas bases de dados Medline e Scopus, sendo utilizadas as palavras-chaves “Dengue” OR “Chikungunya” OR “Saúde do trabalhador” OR “Desastres de mineradoras” OR “Saúde-doença” OR “Vigilância epidemiológica”. Os estudos evidenciados nesta busca eletrônica foram utilizados como base teórica para discussão do panorama epidemiológico apresentado.

O Boletim epidemiológico apresenta o quadro de notificações de agravos nos anos de 2018 e 2019 por

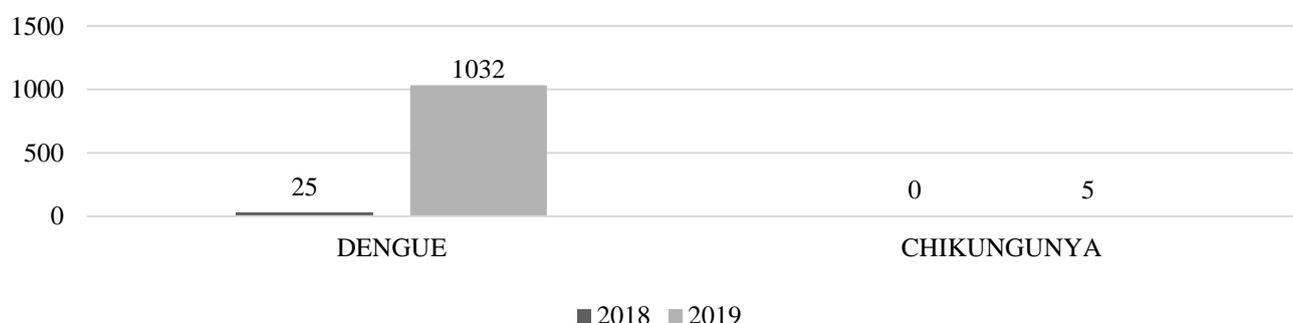
mês de notificação em Brumadinho-MG. Foi realizado o recorte da apresentação de dengue e chikungunya de 2018 e 2019, analisados por mês de notificação. Após a coleta, os dados foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel® e organizados em gráficos e tabela. Posteriormente, os dados foram discutidos consoante a literatura evidenciada nas buscas digitais.

RESULTADOS

A Figura 1, proveniente do Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde, evidencia os casos prováveis de dengue e chikungunya notificados no Sinan – Sistema de Informação de Agravos e Notificações – nos anos de 2018 e 2019. As incidências acumuladas das respectivas arboviroses durante esse período estão ressaltadas na Tabela 1. Como pode ser observado na Figura 1, houve um aumento considerável dos casos de dengue no ano de 2019 em comparação ao ano anterior (BRASIL, 2020).

Em 2018 foram registrados 25 casos prováveis da doença, enquanto que em 2019, ocorreram 1.032 casos prováveis. Isso representa uma elevação de 4.028% em relação ao mesmo período do ano anterior, tendo uma incidência acumulada aumentada de 62,3 (x100mil habitantes) em 2018 para 2573,4 (x100mil habitantes) em 2019. Em se tratando da chikungunya, que não apresentou nenhum caso provável registrado no ano de 2018, foi observado o registro de 5 casos prováveis em 2019, tendo um aumento de incidência acumulada de 0,0 para 12,5 (x100mil habitantes) (BRASIL, 2020).

Figura 1. Notificações de casos prováveis de dengue e chikungunya – Brumadinho, 2018 – 2019



Fonte: Sinan/SVS/MS.

Tabela 1. Incidência acumulada de dengue e chikungunya, Brumadinho, 2018 – 2019

ARBOVIROSE		INCIDÊNCIA ACUMULADA (x100mil habitantes)
DENGUE	2018	62,3
	2019	2573,4
CHIKUNGUNYA	2018	0,0
	2019	12,5

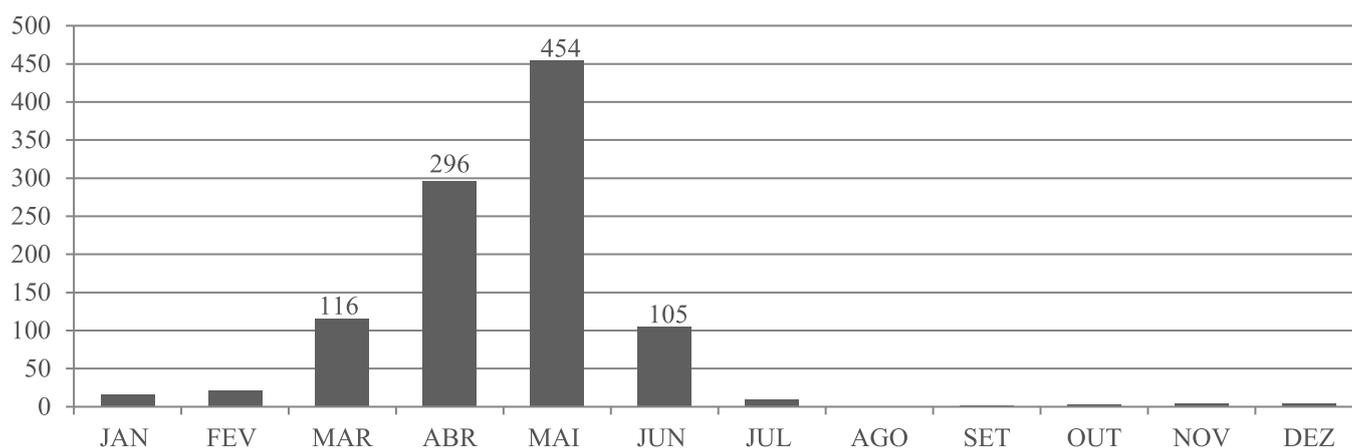
Fonte: Sinan/SVS/MS.

É importante frisar que o desastre ambiental ocorrido nesse período na região potencializa a transmissão dessas arboviroses, uma vez que fomenta diversos fatores envolvidos nas causas de transmissibilidade dessas patologias, tais como a susceptibilidade dos indivíduos às arboviroses, a disponibilidade de um ou mais dos 4 sorotipos no ambiente, o aumento do número de locais que favoreçam o desenvolvimento dos vetores, as alterações climáticas que propiciam a manutenção e a proliferação dos insetos transmissores, o saneamento inadequado no local e o alto

trânsito populacional (BRASIL, 2020).

Tendo em vista a dengue de forma isolada, pode-se observar, a partir da análise da Figura 2, uma distribuição mensal dos casos prováveis dessa arbovirose em Brumadinho no ano de 2019. Nota-se que ocorreu uma maior incidências nos meses de Março (11%), Abril (29%), Maio (44%) e Junho (10%), respectivamente, sendo a soma dos casos notificados nos demais meses de 2019 responsável por apenas 6% do total, aproximadamente.

Figura 2. Casos prováveis de dengue em Brumadinho no ano de 2019.



Fonte: Sinan/SVS/MS.

Essa tendência de queda nos meses subsequentes aos de maior incidência deve-se, provavelmente, a medidas de contenção dos vetores, como a dispersão de “fumacês” – termo regional utilizado para se referir à dispersão aérea de inseticidas na região, realizada pela

empresa dona da barragem rompida, a partir do mês de junho de 2019. A empresa afirma também que mapeou a área atingida da cidade de Brumadinho e regiões circunvizinhas por meio do sobrevoo do local com drones dispersando inseticida no local a fim de atingir os

vetores ainda na fase larval e levar ao controle populacional dos mesmos, contribuindo assim para a

DISCUSSÃO

O modelo praticado de exploração ambiental, na busca do desenvolvimento socioeconômico, vem se tornando insustentável e não comporta as novas necessidades da relação homem-natureza, posterior à revolução científico-industrial, devido aos efeitos provocados no meio ambiente. A partir de 1950, foi registrada uma série de desastres ambientais em todo o mundo, provocando gravíssima degradação ambiental e ocasionando doenças e até a morte de milhares de pessoas que viviam nessas áreas degradadas, eventos capazes de evidenciar que a vivência desse paradigma exploratório ambiental agride não só o ambiente, mas também o homem que ali vive (CUNHA; PINTO; MARTINS; CASTILHOS JUNIOR, 2013).

Entender o momento atual, no que se refere a meio ambiente, é perceber o reflexo de uma série de erros e decisões tomadas no passado. A humanidade se encontra num ponto em que deve basicamente reduzir os impactos desses erros, deixados como legado por uma geração, e trabalhar sob o enfoque da prevenção e da precaução para que as mesmas falhas não sejam repetidas. Porém, o ser humano vem se colocando à parte do meio ambiente, percebendo-o como recurso, unicamente como um intermédio para atingir seu crescimento. Para que a verdadeira mudança ocorra deve-se no mínimo reconhecer que a vida na terra é insustentável se o ambiente estiver degradado, e para isso todos devem conservá-lo. (POTT; ESTRELA, 2017).

Conservar o ecossistema em que se vive é de fundamental importância para o equilíbrio em todos os aspectos de uma comunidade. Entender que o ser humano vive em íntima relação com o meio é aceitar que existe uma influência mútua entre homem e natureza, sendo todos diretamente relacionados e afetados diante de qualquer interferência. A preservação da qualidade ambiental, apesar de ser um princípio de reconhecimento universal, encontra-se enfraquecida nos tempos hodiernos, uma vez que a agressão ao ambiente é uma realidade constante, sendo esta responsável por provocar danos de difícil reparação ao próprio e à saúde humana (CUNHA; PINTO; MARTINS; CASTILHOS JUNIOR, 2013).

À priori, o processo saúde-doença não pode ser discutido consoante interfaces independentes. Se assim fosse, seria banalizada a complexidade da teia de fatores que, em conjunto, integram a história de um povo. Nesse

diminuição do número de casos registrados de dengue após a realização dessa medida (BRASIL, 2020).

viés, é evidente que a ação dos indivíduos no meio socioambiental ao qual está inserido, no decorrer dos séculos, relaciona-se diretamente à situação de saúde coletiva que apresenta (BRÊTAS & GAMBA, 2006). Assim sendo, pode inferir que o processo saúde-doença de uma comunidade está intimamente relacionado sobre como, no transcorrer da vida, o indivíduo foi se apropriando e modificando a natureza para suprir suas carências (GUALDA; BERGAMASCO, 2004).

Segundo Rigotto & Aguiar (2017), a saúde coletiva é convidada a refletir sobre a compreensão da determinação social no processo saúde-doença, quando há ameaças à vida, produção de desigualdades e injustiças ambientais. É necessário, para que se avance em cuidados dentro da atenção em saúde, que se conheça e reconheça o local de atuação no contexto da territorialização, desenvolvendo dentro da equipe o profundo conhecimento do local onde estará inserida.

A partir desse pensamento, é necessário fazer algumas reflexões sobre o local de atuação da atenção em saúde, de forma a conhecer sua história, sua economia, a reconhecer sua identidade social individual e coletiva, a compreender seus processos evolutivos, tradições, valores e aspectos culturais. Além disso, tomar conhecimento sobre os aspectos socioambientais, reconhecendo o papel da natureza no seu cotidiano bem como as características do ecossistema e modificações das paisagens ao longo do tempo, como alterações de áreas verdes, uso do solo e recursos naturais e a relação entre a comunidade e os serviços ambientais (SANTOS; RIGOTTO, 2010)

Na análise de Santos e Rigotto (2010) destaca-se ainda a relevância das atividades econômicas do território no que diz respeito ao impacto sobre a saúde da população e dos ecossistemas, e que a problemática da saúde do trabalhador e saúde ambiental, além de serem assuntos da vida cotidiana, tem forte influência na qualidade de vida, no adoecer e morrer dos segmentos sociais. Diz ainda que em uma equipe onde os profissionais estão atentos as singularidades do território de atuação, resulta em formação de estratégias eficazes para adequação das ações de saúde nessa realidade.

É neste contexto de entender a dinâmica de saúde envolvida entre a interação da natureza, sociedade, meio ambiente e trabalho, e a fim de evidenciar os efeitos do desastre ambiental decorrente do rompimento da barragem I da Mina do Córrego do Feijão em Brumadinho-MG, que foi elaborado uma edição especial do boletim epidemiológico, a partir de contribuições do

Ministério da Saúde, Secretaria Municipal de Saúde de Brumadinho, Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais e outros órgãos do governo federal, no sentido de analisar os impactos do derramamento de lama de rejeito de minério de ferro no processo saúde-doença da comunidade. O documento trás um panorama da composição do rejeito que escorreu da barragem e seus efeitos na água consumida pela população local, intoxicações exógenas, doenças e agravos, e apresenta também o que tem sido feito pelos órgãos reguladores e executivos para mitigar as implicações.

As arboviroses têm se mostrado como constantes ameaças em regiões tropicais devido às rápidas mudanças climáticas, desmatamentos, migração populacional, ocupação desordenada de áreas urbanas, precariedade das condições sanitárias que favorecem a amplificação e transmissão viral (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014). Com base no referido boletim epidemiológico, foi notado um aumento expressivo de arboviroses após um ano da tragédia socioambiental, com destaque para os casos de dengue e chikungunya. Os dados afirmam que em 2019 ocorreram 1.032 casos prováveis de dengue, superando com grande margem os 25 registros de casos prováveis no mesmo período do ano anterior ao acidente. Isso representou um aumento expressivo de 4.028% no número de casos em um ano, sendo o maior número de eventos registrados nos meses subsequentes ao ocorrido. No que diz respeito à chikungunya, que é transmitida pelo mesmo vetor da dengue, houve o registro de 5 casos prováveis em 2019, em oposição a nenhum registro realizado no ano anterior ao ocorrido.

O Boletim Epidemiológico Especial alerta ainda sobre o fato de que, apesar de a transmissão de arboviroses ser multifatorial, eventos ambientais de grande proporção, como o ocorrido em Brumadinho, potencializam a transmissão e a disponibilidade ambiental de um ou mais dos 4 sorotipos, no caso da dengue, na medida em que favorecem o surgimento de locais de reprodução dos vetores, produzem a condição de saneamento inadequado para o desenvolvimento dos mesmos, alteram o clima e aumentam o trânsito de pessoas. É válido ressaltar também, no que se refere à potencialização da transmissão de doenças, um fator de risco para outras arboviroses com vetores semelhantes ao da dengue, como a febre amarela e a zika.

O Brasil vive, desde dezembro de 2016, um dos maiores surtos de febre amarela de transmissão silvestre da sua história, com ocorrência em estados da região Sudeste, principalmente Minas Gerais e Espírito Santo, mas também no Rio de Janeiro e em São Paulo. A epidemia da forma silvestre da doença que atinge esses

estados e a ocorrência de óbitos de macacos com confirmação laboratorial da infecção pelo vírus da febre amarela em outros estados, trouxeram novamente a discussão da necessidade da adoção de medidas para redução do risco de reurbanização da doença, como o controle da infestação pelo *Aedes aegypti*, a manutenção de elevada cobertura vacinal em áreas com recomendação e a inclusão dessa vacina no calendário de vacinação infantil em todo o país são medidas importantes para reduzir o risco de reurbanização da doença (CAVALCANTE; TAUIL, 2017).

Observando mensalmente o resultado epidemiológico do Ministério da Saúde do Brasil, nota-se que, após o evento em Brumadinho, há uma elevação progressiva dos casos notificados de Dengue no ano de 2019, nos meses de março, abril, maio e junho, sendo o pico atingido no mês de maio, com registro de 454 casos prováveis. Acredita-se que com a destruição dos habitats naturais após o desastre na região e devido às ações antrópicas, uma parte da população silvestre do *Aedes aegypti* sofreu um processo seletivo que culminou na disseminação do mesmo e na sobrevivência da espécie nas áreas de Brumadinho, principalmente nos ambientes urbanos. Seus criadouros preferenciais são recipientes artificiais, sejam aqueles decorrentes de lixo abandonado a céu aberto, que servem como reservatório de água de chuva, ou os utilizados para armazenar água para uso doméstico.

Em junho de 2019 foi observado um decréscimo do número de casos (105 casos prováveis) quando comparado ao mês anterior, mantendo-se essa tendência de queda nos meses seguintes. Tal resultado, provavelmente, decorreu da intervenção da empresa dona da barragem rompida, que, a partir desse mês, iniciou um trabalho de contenção do vetor. Sabe-se que existem basicamente três tipos de mecanismos de controle dos mosquitos: o mecânico, o biológico e o químico. O controle mecânico consiste na adoção de práticas capazes de eliminar o vetor e os criadouros ou reduzir o contato do mosquito com o homem, através da proteção por meio da instalação de telas em portas e janelas, da destruição ou destinação adequada de criadouros e da drenagem de reservatórios. O controle biológico é baseado na utilização de predadores ou patógenos com potencial para reduzir a população vetorial, como peixes e invertebrados aquáticos, que comem as larvas e pupas, por exemplo. Já o controle químico consiste no uso de produtos químicos análogos de hormônio juvenil ou inibidores de síntese de quitina, para matar larvas e insetos adultos. É um tipo de controle recomendado mediante uso racional e seguro para o meio ambiente e para a população, complementar às ações de

vigilância e manejo ambiental, devido à possibilidade de seleção de vetores resistentes aos produtos e da geração de impactos ambientais (ZARA; SANTOS; FERNANDES-OLIVEIRA; CARVALHO; COELHO, 2016).

No caso de Brumadinho, optou-se pela realização do controle químico por meio de dispersão de fumacêes na região, a fim de diminuir o número de mosquitos já em fase adulta. Associou-se a isso também o sobrevoo de drones no local com a intenção de mapear e atingir com inseticidas os vetores ainda na fase larval, levando ao controle populacional dos mesmos. Segundo a empresa, a ação foi realizada não só na cidade atingida pelo desastre ambiental, mas também nas regiões circunvizinhas que pertencem ao perímetro da Mina do Córrego do Feijão (VALE S/A, 2019), o que levou a um controle relativamente efetivo dos insetos, demonstrado pela queda no número de casos de Dengue nos meses subsequentes à ação estratégica.

É importante analisar também o panorama de outras tragédias semelhantes a ocorrida em Brumadinho. Um exemplo foi o também rompimento de barragem ocorrido no final do ano de 2015 no distrito de Bento Rodrigues, na cidade de Mariana, Minas Gerais (MG). A lama atingiu toda a região vizinha, direta ou indiretamente, produzindo impactos além das divisas de Mariana, como no caso da cidade de Barra Longa, também no estado de Minas Gerais. Observando-se em perspectiva os casos de dengue nessa localidade e sua variação epidemiológica, notou-se também um aumento significativo no número de casos da doença. O Relatório Sobre o Rompimento da Barragem de Rejeitos da Mineradora Samarco e Seus Rejeitos Sobre o Vale do Rio Doce (2017) produzido pelo Conselho Nacional dos Direitos humanos, traz que a prefeitura de Barra Longa (MG) registrou após o desastre, mesmo não estando no caminho da lama de rejeitos de minério de ferro, 176 casos de dengue, em contraste com o registrado no ano anterior ao evento, que foi de apenas um caso. Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2015), tal situação pode ter ocorrido devido interrupção dos serviços de desinfecção de habitat e controle de pragas e vetores, além dos serviços de vigilância epidemiológica, sanitária, ambiental e de saúde do trabalhador.

Para compreensão dos impactos na saúde pública de um desastre desta amplitude, há de se considerar as alterações dos contextos de produção de riscos e de doenças, levando em conta as condições preexistentes e as recentemente criadas em decorrência do desastre. Todo esse contexto culmina num acúmulo de fatores de risco para danos ambientais e para a saúde

da população afetada, podendo estes serem manifestados num período não só imediato, mas também tardio, durando por meses ou até anos. Além disso, soma-se também a interrupção dos serviços e do cotidiano das comunidades, bem como o aumento da demanda de serviços a níveis não suportados pelos mecanismos de apoio público, seja em saúde, seguridade social, segurança pública, entre outros. Essa desorganização social, e consequentes transformações ecológicas decorrentes desses eventos, pode ajudar no desenvolvimento de arboviroses e de outras patologias que dependam da interação vetor-hospedeiro, como é o caso da dengue e da chikungunya (FREITAS; SILVA, 2019).

Outros fatores a serem considerados para explicar a alta nas notificações de doenças como a dengue, segundo Freitas, Silva e Menezes (2016) são a regulação do clima, devido ao efeito destrutivo da lama sobre a cobertura vegetal nativa, e as alterações do ciclo orgânico da água, tendo como consequência as enchentes nos períodos mais chuvosos. A soma desses elementos, juntamente ao tempo transcorrido, contribuíram para a modificação no ciclo de transmissão das doenças quando alteraram a dinâmica dos vetores e hospedeiros.

Algumas medidas são citadas por autores como forma a mitigar os efeitos deletérios a curto, médio e longo prazo oriundos dessas tragédias. Freitas, Silva e Menezes (2016) caracterizam como importante a instalação de um fluxograma de atendimento de saúde em forma de protocolo, que garanta um ordenado atendimento às vítimas, bem como um estabelecimento e acionamento de um plano de crise quando se trata de ações imediatas. Em médio prazo, é necessária a síntese de planos de contingência, comitês operativos, protocolos de atenção e vigilância em saúde, que abranja suporte laboratorial, monitorização da qualidade de água e alimentos, investigação de doenças, controle de pragas e vetores de patologias e estruturação das unidades de saúde com relação ao fluxo de atendimento. Já Freitas et. al (2014) complementa dizendo que, passados dias ou semanas do evento, é necessário que se inicie de pronto as ações de vigilância em saúde, através do controle e da prevenção de doenças, bem como do suporte aos serviços assistenciais de saúde.

De acordo com as considerações de Freitas et. al (2019), é fundamental desenvolver formas de prevenção, respostas imediatas, recuperação de saúde em médio prazo e métodos de reestruturação social de vida, sempre se baseando no direito à saúde dos indivíduos e na apropriação dos direitos sociais e ambientais. Isso seria possível através do aprendizado das equipes e dos profissionais de saúde envolvidos nessas situações de

desastre, comparando-se padrões de morbidade e mortalidade antes e depois desses eventos.

Para somar à análise propositiva, Freitas e Silva (2019) ressalta medidas necessárias para reduzir os danos em saúde, como prevenção de riscos futuros, estruturação de sistema de alertas e garantia de reestruturação ambiental e de saúde das populações atingidas o mais prontamente possível. Para o sucesso dessas ações ele reforça que as medidas de prevenção a agravos devem ser realizadas numa estratégia multidisciplinar, que envolva não só os setores de saúde, mas também os do trabalho, meio ambiente, serviço social, mineração e águas.

A nota técnica elaborada pela Fundação Oswaldo Cruz, que avaliou os impactos de saúde sobre o desastre da mineração em Brumadinho, foi mais específica ainda, uma vez que conclui e recomenda que sejam instituídas medidas de prevenção contra surtos de doenças transmitidas por vetores, como o caso da dengue, da chikungunya e da febre amarela, propondo a realização do controle populacional do mosquito *Aedes Aegypti*, associada à vacinação contra a febre amarela. Ressalta também a necessidade de se manter o sistema de atenção primária atento e com suporte adequado aos portadores de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes e hipertensão, evitando-se assim a descompensação clínica desses pacientes. Além disso, reforça a necessidade de fomentar o sistema de saúde em

articulação constante com a vigilância em saúde e a epidemiológica, monitorando a médio e a longo prazo os efeitos nas comunidades atingidas direta ou indiretamente pelo evento (ROMÃO et al., 2019).

CONCLUSÃO

A análise dos dados apresentados reflete a importância de se entender o processo saúde-doença de um local a partir de fatores orgânicos e contextos sociais, econômicos e ambientais, uma vez que estes aspectos estão intimamente integrados quando se trata da construção de uma determinada comunidade. Um evento ambiental de grande proporção, como o ocorrido em Brumadinho, no ano de 2019, foi capaz de potencializar a transmissão e a disponibilidade de fatores favoráveis ao surgimento de casos de arboviroses, como a dengue e a chikungunya na região, representando mais uma adversidade para a população afetada e para os serviços de saúde no local. Nesse viés, torna-se nítida a necessidade do desenvolvimento de planejamentos governamentais que visem a proteção ambiental a fim de evitar que tragédias como a ocorrida em Brumadinho se repitam, uma vez que as consequências desses fatos, como foi abordado no artigo, não se limitam à destruição física do lugar, mas podem se expandir ao gerarem impacto direto na saúde da população em um prisma de interfaces.

REFERÊNCIAS

BRASIL; Bol Epidemiol [Internet]. 2020 jan [31/03/2020]; 51(n.esp.):1-35. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Um ano do desastre da Vale: Organização e resposta do Ministério da Saúde.

BRÊTAS, A.C.P.; GAMBA, M.A. Enfermagem e saúde do adulto. Barueri: Manole, 2006.

CAVALCANTE, Karina Ribeiro Leite Jardim; TAUIL, Pedro Luiz. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 617-620, jul. 2017. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000300018>.

CONSELHO NACIONAL DOS DIREITOS HUMANOS - CNDH (Brasília-df). **RELATÓRIO SOBRE O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DA MINERADORA SAMARCO E SEUS EFEITOS SOBRE O VALE DO RIO DOCE**. Brasília: Cndh, 2017. 59 p. Disponível em: https://www.mdh.gov.br/informacao-aocidadao/participacao-social/conselho-nacional-de-direitos-humanos-cndh/RelatriodaBarragemdoRioDoce_FINAL_APROVADO.pdf. Acesso em: 31 mar. 2020.

CUNHA, Guilherme Farias; PINTO, Catia Regina Carvalho; MARTINS, Sergio Roberto; CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de. Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana. : impacto ambiental e saúde humana. **Ambiente &**

Sociedade, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 65-82, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-753x2013000300005>.

FREITAS, Carlos Machado de et al. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3645-3656, Sept. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000903645&lng=en&nrm=iso>. access on 31 Mar. 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.00732014>

FREITAS, Carlos Machado de; SILVA, Mariano Andrade da; MENEZES, Fernanda Carvalho de. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. **Cultura e Ciência**, São Paulo, v. 68, n. 3, p.2-10, July/Sept 2016. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000300010. Acesso em: 31 mar. 2020.

FREITAS, Carlos Machado de et al. Desastres em barragens de mineração: lições do passado para reduzir riscos atuais e futuros. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 28, n. 1, e20180120, 2019. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222019000100900&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 31 mar. 2020. Epub 08-Abr-2019. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742019000100020>.

FREITAS, Carlos Machado; SILVA, Mariano Andrade da. Acidentes de trabalho que se tornam desastres: os casos dos rompimentos em barragens de mineração no Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.21-29, 2019. Zeppelini Editorial e Comunicacao. <http://dx.doi.org/10.5327/z1679443520190405>

FREITAS, Danielle Amaral de; SOUZA-SANTOS, Reinaldo; WAKIMOTO, Mayumi Duarte. Acesso aos serviços de saúde por pacientes com suspeita de dengue na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 1507-1516, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018244.11252017>.

GUALDA, D.M.R.; BERGAMASCO R.B. Enfermagem e cultura e o processo SaúdeDoença. São Paulo: Ícone, 2004.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laudo técnico preliminar. Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais. Novembro de 2015 < Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemfundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_Ibama.pdf

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 55-64, set. 2014. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232014000300007>.

MARQUES, Carla Adriana; SIQUEIRA, Marluce Mechelli de; PORTUGAL, Flávia Batista. Avaliação da não completude das notificações compulsórias de dengue registradas por município de pequeno porte no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 25, n. 3, p. 891-900, mar. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020253.16162018>.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Um ano do desastre da Vale: Organização e resposta do Ministério da Saúde.

MONTEIRO, Kerla Joeline Lima; ROZENTAL, Tatiana; LEMOS, Elba Regina Sampaio de. **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE A**

FEBRE MACULOSA BRASILEIRA E O DENGUE NO CONTEXTO DAS DOENÇAS FEBRIS AGUDAS. *Revista de Patologia Tropical*, [s.l.], v. 43, n. 3, p.241-250, 9 out. 2014. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/rpt.v43i3.32220>.

OLIVEIRA, Krysne Kelly de França; CAPRARA, Andrea. Face social do controle do Aedes: em um bairro periférico de fortaleza, brasil, as mulheres tomam a palavra. : em um bairro periférico de Fortaleza, Brasil, as mulheres tomam a palavra. *Ciência & Saúde Coletiva*, [s.l.], v. 24, n. 8, p. 2983-2992, ago. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018248.21522017>.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. : desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Estudos Avançados*, [s.l.], v. 31, n. 89, p. 271-283, abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890021>.

RIGOTTO, Raquel Maria; AGUIAR, Ada Cristina Pontes. Por que morreu VMS? Sentinelas do desenvolvimento sob o enfoque socioambiental crítico da determinação social da saúde. *Saúde debate*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 112, p. 92-109, mar. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042017000100092&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 31 mar. 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201711208>.

ROMÃO, Anselmo et al. **Avaliação dos impactos sobre a saúde do desastre da mineração da Vale (Brumadinho, MG).** Brasil: Ministério da Saúde, 2019. 16 p. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/32268/3/Nota_Tecnica_Brumadinho_impacto_Saude_01022019.pdf. Acesso em: 31 mar. 2019.

SANTOS, Alexandre Lima; RIGOTTO, Raquel Maria. TERRITÓRIO E TERRITORIALIZAÇÃO:

INCORPORANDO AS RELAÇÕES PRODUÇÃO, TRABALHO, AMBIENTE E SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE. *Revista Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p.387-406, nov. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v8n3/03.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

VALE S/A. **Vale realiza fumacês e sobrevoos de drone em Brumadinho para controle de pragas, vetores e prevenção de doenças.** 2019. Elaborada pela Vale Mineração. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/vale-realiza-fumaces-e-sobrevoos-de-drone-em-brumadinho-para-controle-de-pragas-vetores-e-prevencao-de-doencas.aspx>. Acesso em: 31 mar. 2020.

ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio; SANTOS, Sandra Maria dos; FERNANDES-OLIVEIRA, Ellen Synthia; CARVALHO, Roberta Gomes; COELHO, Giovanini Evelim. Estratégias de controle do Aedes aegypti: uma revisão. : uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, [s.l.], v. 25, n. 2, p. 1-2, jun. 2016. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000200017>.