



ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

ASPECTOS SOCIAIS, PRÉ E PÓS ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO, NA BACIA DO RIO DOCE, BRASIL

*SOCIAL ASPECTS, PRE AND POST-BREAKDOWN OF THE FUNDÃO DAM, IN THE RIO DOCE
BASIN, BRAZIL*

Vanielle Aparecida do Patrocínio Gomes^{1*}, Mayra Jankowsky², Raphaela Martins de
Carvalho³, & Rodrigo Randow de Freitas⁴

^{1,4} Universidade Federal do Espírito Santo. ² Instituto de Pesca de São Paulo. ³ Fundação de Desenvolvimento da
Pesquisa do Agronegócio. ^{1*} vaniellea.gomes@hotmail.com ² mayra.jankowsky@gmail.com ³
rapha_carvalho@hotmail.com ⁴ rodrigo.r.freitas@ufes.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 13.01.2021

Aprovado em: 12.03.2021

Disponibilizado em: 12.03.2021

PALAVRAS-CHAVE:

Educação, saúde, impactos sociais, bibliometria

KEYWORDS:

Education, health, social impacts, bibliometrics

*Autor Correspondente: Gomes, V. A. P.

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada no sudeste do Brasil possui uma população de 3,5 milhões de habitantes, que em sua maioria depende do rio Doce, considerado um dos rios mais importantes do país. Mas em 2015 este rio foi atingido por um dos maiores desastres socioambientais, o rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG). A população mencionada foi exposta à lama que impactou severamente suas vidas. Com isso, o objetivo é a realização de um estudo bibliométrico (quantitativo e qualitativo), com recorte voltado para os aspectos sociais que envolvem a Bacia do Rio Doce, buscando verificar e descrever as mudanças ocorridas nas publicações antes e depois do desastre. Onde foram analisados 81 artigos que envolvem os aspectos sociais gerais relacionados a Bacia Hidrográfica do Rio Doce. É possível notar que o rompimento da barragem de Fundão impactou o ambiente, a sociedade e o foco das pesquisas que envolvem a bacia. Concluiu-se que as publicações sobre a educação, saúde e impactos sociais passou a ter como foco a realidade dos atingidos, assim como as comunidades isoladas que sofrem até hoje, cinco anos após o desastre, com os resquícios da lama. Destaca-se as obras relacionadas a aspectos sociais gerais, e os impactos sobre as

comunidades ribeirinhas, além de discutir sobre os atores envolvidos, como o Estado, empresas, Fundação Renova e atingidos. Não deixando de mencionar a importância das publicações que tratam dos riscos e falhas em barragens, afim de estudar maneiras de evitar e mitigar esses tipos de desastres.

ABSTRACT

The Rio Doce River Basin, located in southeastern Brazil, has a population of 3.5 million inhabitants, most of whom depend on the Rio Doce, considered one of the most important rivers in the country. But in 2015 this river was hit by one of the biggest socio-environmental disasters, the rupture of the Fundão dam in Mariana (MG). The mentioned population was exposed to the mud which severely impacted their lives. Thus, the objective is to carry out a bibliometric study (quantitative and qualitative), focusing on the social aspects that involve the Rio Doce Basin, seeking to verify and describe the changes that occurred in the publications before and after the disaster. Where 81 articles were analyzed that involve the general social aspects related to the Rio Doce Hydrographic Basin. It is possible to note that the disruption of the Fundão dam impacted the environment, society and the focus of research involving the basin. It was concluded that the publications on education, health and social impacts started to focus on the reality of those affected, as well as the isolated communities that suffer until today, five years after the disaster, with the remains of the mud. We highlight the works related to general social aspects, and the impacts on the riverside communities, in addition to discussing the actors involved, such as the State, companies, the Renova Foundation and those affected. Not forgetting to mention the importance of publications dealing with risks and failures in dams, in order to study ways to prevent and mitigate these types of disasters.



INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada no sudeste do Brasil, possui área de drenagem de 86.715 quilômetros quadrados, dos quais 86% estão situados no Leste mineiro e 14% no Nordeste do Espírito Santo. Estima-se que sua população seja de aproximadamente 3,5 milhões de habitantes, distribuídos em 879 quilômetros de extensão do rio Doce (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, 2021). Este tão importante rio brasileiro foi exposto a um dos maiores desastres socioambientais quando, em 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG). Suas águas foram afetadas por 60 milhões de m³ de lama contendo concentrações muito elevadas de sais de ferro, atingindo o rio Gualaxo do Norte (primeiro afluente do rio Doce a receber esses rejeitos), o rio Doce e finalmente o Oceano Atlântico (Fongaro *et al.*, 2019).

A população exposta à lama teve sua saúde física, mental e social comprometidas, e os impactos ecológicos agudos afetaram negativamente os meios de subsistência de mais de 1 milhão de pessoas em 41 municípios ribeirinhos (Fernandes *et al.*, 2016). Enquanto os procedimentos institucionais e corporativos procuram estabilizar e restringir a definição dos danos, os atingidos convivem com a severa transformação de suas vidas a partir da presença permanente da lama (Teixeira, 2018).

Dessa forma, o objetivo deste artigo compreende um estudo bibliométrico, com recorte voltado para os aspectos sociais que envolvem a Bacia do Rio Doce, buscando verificar e descrever as mudanças ocorridas nas publicações antes e depois do rompimento da barragem de Fundão, em Mariana-MG. Tais temas serão mais aprofundados com a apresentação dos resultados e discussão para não tornar a leitura redundante.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo consiste em uma bibliometria, tendo como oportunidade a apresentação de conhecimento científico sobre os aspectos sociais que envolvem a Bacia do Rio Doce. A bibliometria pode ser analisada de forma quantitativa e qualitativa, sendo que a análise quantitativa completa se encontra em Jankowsky *et al.* (2021), em que as “tags” (Apêndice A) foram definidas com foco em caracterizar todos os aspectos relacionados a atividade pesqueira da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, permitindo uma visão ampla da região e as bases de dados (Quadro 1) foram escolhidas de acordo com a abrangência para uma gama de artigos de alta relevância, provenientes de periódicos de maior visibilidade na comunidade acadêmica.

Neste estudo apresenta-se um recorte realizado no artigo de Jankowsky *et al.* (2021), de modo a analisar quantitativamente e qualitativamente as publicações que se referem aos aspectos sociais gerais envolvendo a Bacia do Rio Doce.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

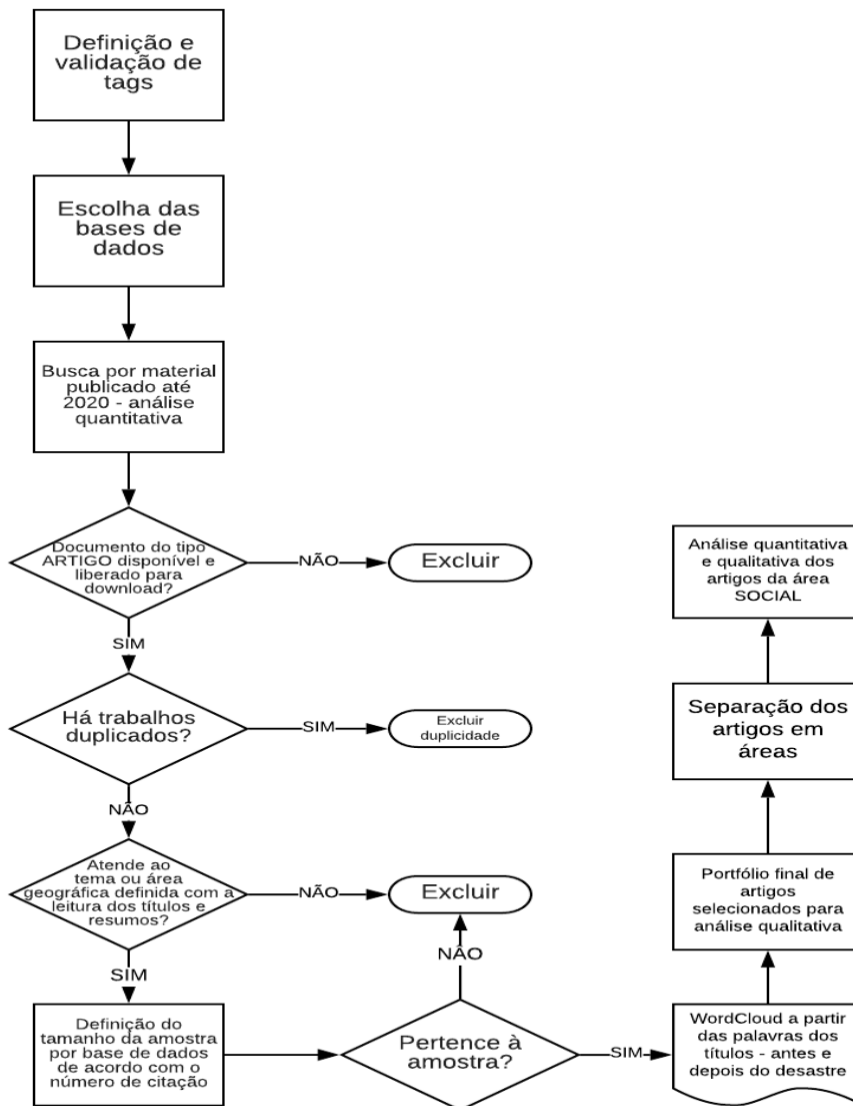
Quadro 1. Bases de dados definidas e utilizadas

<i>Academic Resource Index – ResearchBib</i>	<i>Pubmed</i>
<i>Bioline International</i>	<i>RedalycAmeliCA</i>
<i>CAB Direct</i>	<i>SciELO - Scientific Electronic Library Online</i>
<i>Directory of Open Access Journals</i>	<i>Science Direct</i>
<i>EBM – Ovid</i>	<i>Scopus</i>
<i>Embase</i>	<i>Springer</i>
<i>Google Acadêmico</i>	<i>Sumários</i>
<i>Medline</i>	<i>WorldCat</i>
<i>Microsoft Academic Search</i>	<i>WOS – Web of Science</i>
<i>Online Journals Search Engine</i>	

Fonte: Jankowsky *et al.* (2021).

Do portfólio final apresentado em Jankowsky *et al.* (2021) foi possível listar e quantificar as publicações voltadas para temas como bibliometria, educação, saúde e impactos sociais gerais. A metodologia descrita pode ser melhor visualizada na Figura 1 abaixo.

Figura 1. Fluxograma metodológico



Fonte: Autores, 2021.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

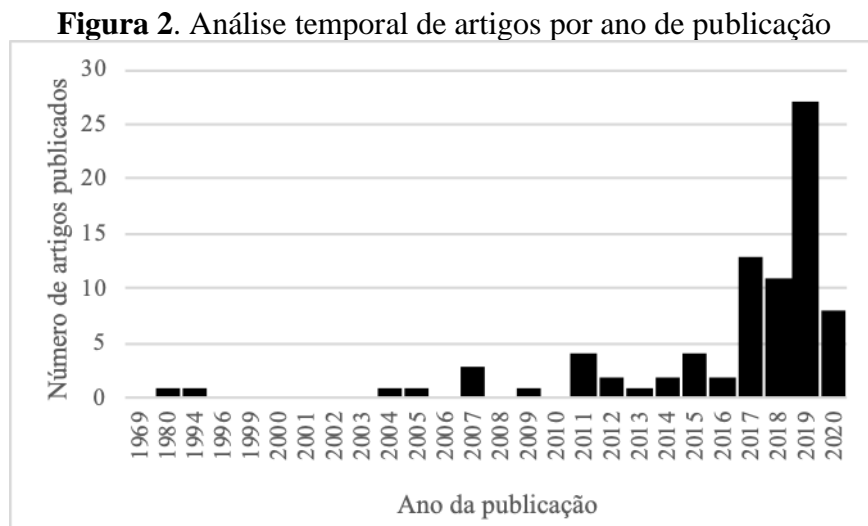
A partir deste recorte de artigos envolvendo a área social, definiu-se o número de artigos publicados a cada ano e foi utilizada a ferramenta *Wordcloud* com as palavras dos títulos, para apresentar uma diferença nos assuntos mais discutidos nos artigos publicados antes e depois do rompimento da barragem de Fundão. Tal ferramenta converte um determinado conjunto de palavras em uma nuvem de palavras, em que cada palavra é dimensionada de acordo com o seu número de ocorrências, podendo ainda ser usada como uma ferramenta de análise de dados (Feinberg, 2009; Viegas *et al.*, 2009).

Com o recorte das áreas abordadas nos artigos envolvendo os aspectos sociais da Bacia do Rio Doce, estes foram analisados qualitativamente, separados pelos temas: educação, saúde e impactos sociais gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise quantitativa

Foram quantificados 81 artigos que envolvem os aspectos sociais gerais relacionados a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, com base no estudo de Jankowsky *et al.* (2021). Estes, por sua vez, são listados no Apêndice B. A partir deste número de artigos, foi definido o número de artigos publicados a cada ano (Figura 2).



Fonte: Autores, 2021.

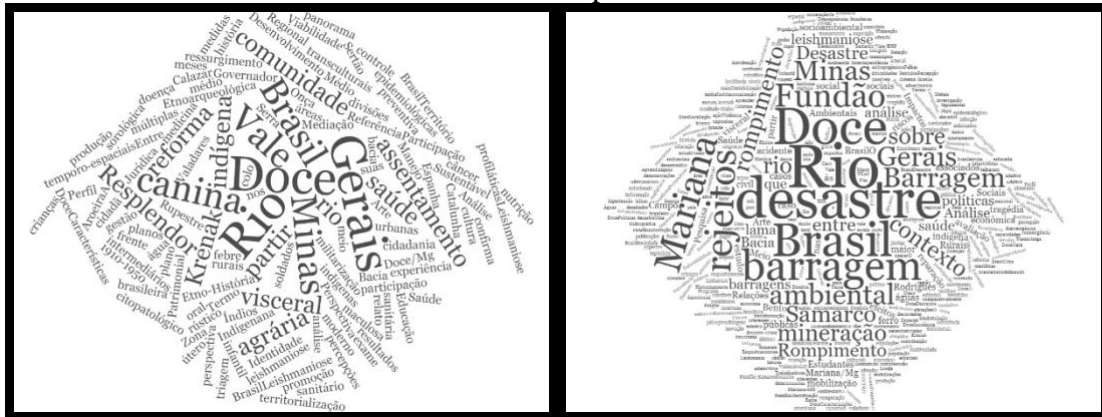
Como em todas as áreas, de uma forma geral, houve um crescimento notável no número de artigos publicados após o ano de 2015, quando ocorreu o rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG). Tendo como destaque o ano de 2019, em que mais se publicou sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Doce e seus aspectos sociais.

No que se refere às palavras dos títulos, pode-se perceber a diferença entre os dois recortes temporais – pré e pós desastre (Figura 3).



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

Figura 3. Resultados das *wordclouds*: à esquerda as palavras dos títulos observadas antes do desastre e à direita depois do desastre



Fonte: Autores, 2021.

Antes do desastre, o contexto era mais histórico, estudo com comunidades, indígenas, assentamentos, saúde; e depois os estudos são praticamente voltados para o desastre do rompimento da barragem em Mariana (MG), que impactou e ainda apresenta graves consequências para a educação, saúde e sociedade em geral, principalmente os atingidos.

3.2 Análise qualitativa

Mediante os resultados obtidos da análise quantitativa de Jankowsky *et al.* (2021), foi possível iniciar uma análise qualitativa, que por sua vez, necessitou de um recorte relacionado aos temas abordados. Este estudo, em particular, desenvolve uma síntese a respeito das conclusões e perspectivas dos autores dos artigos que tratam de estudos de educação, saúde e impactos sociais gerais relacionados à Bacia do Rio Doce em um contexto histórico.

O portfólio apresentou um artigo que traz um estudo bibliométrico com o objetivo levantar o panorama atual da produção científica referente ao rompimento da barragem de Fundão (Mariana/MG) de 05/11/2015 até 15/02/2019, caracterizando as publicações quanto ao tema, autoria e instituições de origem e outros aspectos relevantes, utilizando o Portal de Periódicos da Capes e o Google Acadêmico. Os termos utilizados foram barragem de Fundão, Mariana-MG, Bacia do rio Doce, rompimento de barragem, Samarco, entre outros. Foram catalogados e analisados 199 trabalhos científicos, publicados com participação de 91 diferentes instituições. Os resultados obtidos indicam uma maior contribuição de publicações das instituições de pesquisa espacialmente próximas à área afetada pelo desastre: UFMG, UFJF, UFOP e UFES. Os autores em evidência nas publicações são vinculados à biologia, geografia, comunicação/jornalismo e direito (Facury *et al.*, 2019). Este estudo, por sua vez, vem discutir os aspectos voltados para o âmbito social, como apresentado a seguir.

3.2.1 Educação e o Rio Doce

Dos cinco artigos presentes no portfólio a serem analisados da área da educação, três estão voltados para a temática de educação ambiental em escolas no município de Governador Valadares, no estado de Minas Gerais.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

Os estudos de Enes *et al.* (2019) e de Souza *et al.* (2020) apresentam a relação de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental com o rio Doce, utilizando a metodologia Charlot, e tendo como resultado a predominância de aprendizagens relacionais e afetivas, em especial a relação com as memórias afetivas quanto ao rompimento da barragem de Fundão e as preocupações ambientais. Os estudantes reafirmam que a escola é o lugar de aprendizagens específicas e de orientação para o problema que os afetam, principalmente no que diz respeito ao desastre. Assim, conclui-se a importância e a necessidade de se pautar na escola o debate ambiental, a partir das experiências dos sujeitos atingidos pelo desastre, com o intuito de reduzir os danos sociais, culturais e ambientais.

Marques e Souza (2019), por sua vez, trazem as percepções sobre o rio Doce de estudantes da EJA, Ensino Médio, de uma escola pública situada às margens deste rio em Governador Valadares (MG). Depois de uma aproximação inicial com a turma, utilizaram duas técnicas de pesquisa para a geração de dados: mapas mentais e entrevistas. A presença da degradação ambiental foi denunciada em todos os mapas e os relatos trouxeram sentimento de tristeza, decepção, preocupação e angústia em relação à água do rio. Os resultados apontam que o desastre que atingiu o rio Doce, ao alterar a sua paisagem, modificou a relação dos sujeitos com o rio, marcada pelo sentimento de insegurança, mas também de perda. Corroborando com os estudos de Enes *et al.* (2019) e de Souza *et al.* (2020) e dando lugar às memórias afetivas, esse trabalho intensifica as preocupações e o valor da perda material.

Campos *et al.* (2017) apresentam um artigo de cunho bibliográfico, com o objetivo de refletir sobre a intenção de se pautar, nas práticas escolares, estudos sobre redução dos riscos de desastre. Ao levantar algumas proposições para enfrentar o risco/desastre marcado pelo rompimento da barragem de Fundão por meio da educação ambiental, os autores viram a necessidade de um novo olhar para a degradação ambiental e para a bacia hidrográfica. Assim, propor redução dos riscos de desastre requer outros posicionamentos tanto nas práticas escolares quanto na busca dos diferentes grupos que tem relação com o rio, dos movimentos sociais da cidade e do campo, e na compreensão sobre o modo como se relacionam com o rio antes e depois o desastre.

Coelho *et al.* (2005), trouxeram questões de educação relacionados à saúde, com o objetivo de relatar as intervenções na saúde infantil em um assentamento de reforma agrária no município de Tumiritinga (MG). Trata-se do único artigo da área da educação presente no portfólio com estudo realizado antes do rompimento da barragem de Fundão, sem relação com o desastre. Foi realizado um diagnóstico inicial da saúde infantil e a apresentação dos resultados das crianças menores de 5 anos foi feita em reuniões com os assentados, uma para os coletivos e outra para os individuais. Depois realizou-se uma reunião com as gestantes e nutrízes, e a capacitação e formação dos Vigilantes da Saúde das Crianças. A estratégia de intervenção para promoção da saúde infantil neste assentamento permitiu que se detectassem as condutas pedagógicas mais e menos efetivas durante sua aplicação. Ao interpretar a experiência, alguns aspectos merecem ser reformulados, de acordo com os autores, tanto conceitualmente na academia quanto com a comunidade, a fim de aperfeiçoar princípios e práticas pedagógicas comunitárias para atender às condições e às expectativas culturais locais.



3.2.2 Saúde e o Rio Doce

Dentre os artigos voltados para a área da saúde, tem-se o estudo de Castro *et al.* (2004), que avalia as condições gerais de saúde das crianças do mesmo assentamento rural estudado por Coelho *et al.* (2005), no município de Tumiritinga (MG). Verificou-se nas crianças déficits nos índices peso/idade e estatura/idade, baixa concentração de hemoglobina, infestação parasitária e vacinação atrasada. Ainda, inadequada frequência de consumo de alimentos-fontes de ferro foi constatada no estudo de Ferreira *et al.* (2019), realizado em Governador Valadares (MG) com crianças cadastradas na Estratégia de Saúde da Família.

Rückert e Aranha (2018) também investigaram práticas de saúde em assentamentos e acampamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, o MST, na região do Vale do Rio Doce. Buscou-se identificar práticas condizentes com o ideal de saúde do MST, o debate de normas e valores e possíveis renormalizações. As atividades investigadas foram: agricultura ecológica, trabalho docente que envolvia ações de saúde e ambiente e cuidado. Percebeu-se a incorporação do projeto/herança da saúde do MST, que se mostrou mais efetivo, à medida que atinge os coletivos, evidenciando que a instauração de novas norma de saúde passa pela organização política dos assentamentos e acampamentos de reforma agrária.

Quatros artigos da área da saúde que estão no portfólio trazem um conteúdo histórico. Abreu e Vilarino (2009) apresentam em seu estudo a abordagem da saúde no Vale do Rio Doce em relação ao panorama sanitário de Minas Gerais entre as décadas de 1910 e 1950. Após a análise dos aspectos que marcaram a atuação do Estado no âmbito da saúde pública, apresentaram como a região do rio Doce se inseriu tardiamente no projeto do saneamento do Estado. Em 1943, para executar o saneamento do Vale do Rio Doce e resolver os problemas das endemias, foram estendidos à região os serviços do Serviço Especial de Saúde Pública – SESP, criado um ano antes para atuar nas regiões Norte e Nordeste. Ao chegar à região, o SESP providenciou o estudo das condições sanitárias locais para definir as ações a serem desenvolvidas.

Genovez e Vilarino (2011), Genovez *et al.* (2012) e Gama-Rosa *et al.* (2018) também vêm tratar das ações do SESP. Os dois primeiros refletiram historicamente para o médio rio Doce, quando as atividades do SESP entre as décadas de 1940 e 1950 propiciaram o ordenamento dos territórios urbanos, o saneamento rural, a erradicação da malária, a contenção de outras endemias e a imposição das práticas médicas científicas. O último trouxe de fontes documentais primárias, as ações empreendidas entre as décadas de 1940 e 1960, no interior de dois estados brasileiros (Minas Gerais e Espírito Santo) em relação ao saneamento e à saúde, em cidades localizadas ao longo do rio Doce.

O estudo de doenças associadas ao rio Doce e à população que reside nos municípios adjacentes, compuseram o portfólio da pesquisa bibliométrica. Dentre as doenças mencionadas tem-se febre maculosa (Amâncio *et al.*, 2011), leishmaniose (Antônio *et al.*, 2011; Leal *et al.*, 2018; Magalhães *et al.*, 1980; Malaquias *et al.*, 2007; Pinheiro *et al.*, 2020; Temponi *et al.*, 2018), câncer do colo do útero (Corrêa *et al.*, 2017; Feitosa & Almeida, 2007), esquistossomose (Barbosa & Silva, 2019), doenças transmitidas pela água (Guedes *et*



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

al., 2015), hipertensão arterial (Chagas *et al.*, 2019), dengue (Nishijima & Rocha, 2020), doenças diarreicas (Araújo *et al.*, 2019; Drumond *et al.*, 2018), entre outras.

Em muitas das doenças abordadas buscou-se a relação dessas com o rompimento da barragem de Fundão. Como o estudo de Araújo *et al.* (2019) que analisou a distribuição espacial de doenças diarreicas em crianças de zero a quatro anos de idade nos municípios pertencentes à Bacia do Rio Doce e suas possíveis correlações com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como averiguou a possível influência do rompimento da barragem de Fundão sobre as taxas de incidência de doenças diarreicas nos municípios dependentes de captação da água do rio Doce. Apesar de não terem sido verificadas correlações significativas referentes à sazonalidade, serviços de água e esgotamento sanitário com o rompimento da barragem sobre as taxas de incidência, foi possível observar que a população infantil é a mais vulnerável e a distribuição de casos estão, no decorrer dos anos, concentrados na porção norte e leste da bacia. Deste modo, ressalta-se a necessidade de adoção de medidas eficazes de prevenção e controle da diarreia infantil nos municípios da bacia do rio Doce.

Outro estudo mencionado foi o de Chagas *et al.* (2019), que teve como objetivo descrever a prevalência estimada e os fatores associados à hipertensão arterial sistêmica (HAS) entre adultos e idosos Krenak, em Terra Indígena (TI) localizada na margem do rio Doce, em Resplendor (MG). Os resultados foram semelhantes aos obtidos em outros estudos realizados com povos indígenas brasileiros. Além disso, a prevalência da HAS pode ser entendida como uma consequência das mudanças sociodemográficas, de comportamento e de estilo de vida, bem como das situações de vida adversas impostas a esses povos nas últimas décadas, como a lama e resíduos químicos que chegaram ao rio Doce, inviabilizando atividades como a pesca, agricultura de subsistência, lazer e prática de rituais sagrados. Os alimentos que antes eram cultivados dentro da própria TI foram substituídos por aqueles comprados em supermercado, em sua maioria industrializados. Como a coleta de dados ocorreu nove meses após o desastre ambiental, pressupõe-se que as mudanças ambientais ocorridas na TI Krenak contribuíram para hábitos de vida sedentários e inserção de alimentos industrializados consumidos de maneira exagerada. Tal situação favorece o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, especialmente, a HAS. Porém, é importante ressaltar que a TI Krenak fica próxima à zona urbana do Município de Resplendor (34,7km). Assim, mesmo antes do desastre ambiental, a comunidade indígena já tinha acesso a outros tipos de alimentos.

Fongaro *et al.* (2019) fazem uma investigação dos efeitos sobre a biossíntese de adenovírus (HAdV) e hepatite A (HAV) de águas contaminadas com resíduos minerais após o desastre de Mariana, contendo concentrações muito elevadas de sais de ferro. Esses achados indicam que o ferro pode potencializar a infectividade do vírus entérico, representando um risco potencial à saúde humana e animal, principalmente durante desastres de poluição. O trabalho de Reis *et al.* (2019), que também estudou o adenovírus (HAdV), teve como objetivo medir as concentrações de patógenos entéricos ao longo do rio Gualaxo do Norte após o desastre e correlacionar sua abundância com a presença de metais e semimetais provenientes de rejeitos de mineração e fontes geológicas. Correlações positivas entre o adenovírus humano (HAdV) e arsênio, bário, ferro, chumbo, manganês e níquel foram confirmadas, permitindo observar que



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

existe uma abundância do vírus potencialmente infeccioso presente nos sítios estudados contendo concentrações de metal/semimetal.

Um estudo sobre a dengue compôs o portfólio, dos autores Nishijima e Rocha (2020), mostrando que os municípios brasileiros próximos ao desastre experimentaram um aumento na incidência de dengue. Como a dengue é uma doença transmitida por insetos e estes se desenvolvem onde há água armazenada e sem predadores naturais na cadeia alimentar (que morreram com o derramamento dos rejeitos), entendia-se que poderia haver uma relação entre o rompimento da barragem e a incidência da doença. O objetivo deste estudo foi testar se existe relação causal entre o desastre e o número de casos de dengue, número de internações por dengue e surto de dengue nos municípios afetados. Encontrou-se evidências de que o desastre teve impacto positivo e estatisticamente significativo nos indicadores de dengue, aumentando em 19% o surto da doença.

Vormittag *et al.* (2018) também tratam da saúde no pós-desastre, com o objetivo de identificar a percepção da população exposta à lama sobre sua saúde física, mental e social, bem como sobre o cumprimento de suas necessidades para garantir saúde e bem-estar de acordo com auto avaliações, em Barra Longa (MG). O estudo mostra que a saúde pública ficou comprometida de várias maneiras, os dados coletados refletiram o sofrimento da população pelas mais diversas queixas, assim como sua saúde e qualidade de vida foram afetadas. As doenças de pele chamaram a atenção e foram relatadas pela população de Barra Longa com indignação. Entre os problemas relatados espontaneamente, 40% eram doenças respiratórias, 15,8% doenças de pele, 11% doenças mentais e comportamentais, 6,8% doenças infecciosas, 6,3% doenças oculares e 3,1% doenças gástricas e intestinais. Também há certeza de que o relato destas doenças pode ser percebido nos demais municípios contendo pessoas atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão.

3.2.3 Impactos Sociais Gerais e o Rio Doce

Artigos que abordam as comunidades indígenas compuseram o portfólio, os já mencionados na área da saúde (Antônio *et al.*, 2011; Chagas *et al.*, 2019) e os que seguem, tratando da história e dos impactos sociais sofridos por essas comunidades indígenas isoladas e marginalizadas. Bieber (2014) explora algumas das oportunidades e restrições enfrentadas por intermediários no leste de Minas Gerais durante o período de transição de colônia para império, trazendo a história de soldados indígenas. Bieber (2017) traz o histórico de conflitos dos povos Jê com os portugueses e colonizadores no território do rio Doce e o histórico de resistência da TI Krenak, e aponta a luta pela revitalização do rio Doce como mais uma forma de resistência.

Baeta e Mattos (1994); Baeta e Mattos (2007); e Portes (2015) também trazem à tona a comunidade indígena dos Krenak, localizadas em Resplendor (MG), com estudos que apresentam, respectivamente, a descrição das pinturas rupestres do Vale do Rio Doce, bem como algumas interpretações nativas destas figurações, procurando situá-las no universo cosmológico dos Krenak; a relação simbólica existente entre o povo Krenak e determinados ambientes do médio Vale do Rio Doce; e a interpretação de desenhos da etnia Borum Krenak,



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

colhidos por meio de uma caminhada etnográfica pelo território Krenak, no Vale do Rio Doce. Ficaram evidenciados aspectos importantes da cultura e da arte que se revela como elemento fundamental dessa sociedade.

Em Silva (2019) encontra-se uma discussão pertencente ao cenário pós-desastre do rompimento da barragem de Fundão. O autor descreve a organização dos pleitos indígenas por indenização, a formação de coalizões e segmentações a partir dos conflitos gerados no contexto do desastre. Um dos conflitos gerados é o caso dos pescadores Tupinikim, os quais compõem a Associação de Pescadores e Catadores Indígenas (APECI) nas aldeias de Caieiras Velha e Irajá, comunidades que foram atingidas pela entrada dos rejeitos no estuário, manguezal e rio Piraqueçu, um exemplo de realidade que não pertence à bacia hidrográfica do rio Doce, mas que foi atingida através da zona costeira, com cerca de 80 associados que passaram a reivindicar um valor diferenciado daquele acordado entre a Fundação Renova e os demais indígenas dessas aldeias. Os associados da APECI se consideram “profissionais da pesca” cadastrados em uma Colônia de Pesca, estavam submetidos aos regimes de Defeso e viviam da atividade pesqueira, e não tinham a atividade como “de subsistência”. O autor mostra as mudanças ocorridas no cotidiano Tupinikim, resultado do impacto do rompimento da barragem, bem como, da política indenizatória aplicada.

Ao se tratar de tais acordos e políticas indenizatórias, Silva (2019) menciona a apresentação e análise do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), o acordo assinado em 02 de março de 2016 entre a União, o estado de Minas Gerais e o estado do Espírito Santo com a Samarco Mineração S/A e as multinacionais Vale S/A e a anglo-australiana BHP Billiton Brasil Ltda, por meio do qual as mineradoras obrigaram-se a adotar todas as providências voltadas à integral recuperação do meio ambiente e das comunidades impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Ao evitar longas e intermináveis disputas judiciais, o termo de compromisso visa assegurar a razoável duração da solução da controvérsia e trazer eficiência à Justiça, além de desafogar o Poder Judiciário, evitando a multiplicação de ações idênticas, dispersas em vários júízos. De acordo com o desenho institucional estabelecido, a Fundação Renova, que é representante dos interesses das empresas mineradoras, propõe os programas e as ações precisam ser analisados e aprovados pelo Comitê Interfederativo (CIF). Na forma como está posto o conflito de interesses públicos e de mercado se torna marcante, como apontado por Júnior *et al.*, 2017; Ruscheinsky & Treis, 2019; Silva *et al.*, 2019; Vieira & Silva, 2019. Ruscheinsky & Treis (2019) tratam de ações para reparar danos do desastre como a confecção do TTAC e um arranjo institucional, mencionando que as vidas de ribeirinhos ficam completamente desprotegidas, além de que, no caso do rio Doce, permanecerão as incertezas ou riscos ignorados, com algum tipo de ameaça às vidas, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Outros artigos relacionados à termos e à aspectos jurídicos compuseram o portfólio. Os trabalhos de Rabelo *et al.* (2013) e Rabelo *et al.* (2014) trazem para discussão os Termos de Referência (TdR) para elaboração de planos de recursos hídricos e a participação cidadã para tal elaboração, temas tratados antes do rompimento da barragem de Fundão. Onde, Rabelo *et al.* (2013) analisam como a diretriz da participação cidadã prevista pela Política Nacional de



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

Recursos Hídricos (PNRH) se concretiza na construção de um plano de bacia hidrográfica específico, a partir do exame do documento TdR-Doce (para a bacia do Rio Doce). E em Rabelo *et al.* (2014) são examinados os TdR para a participação cidadã na elaboração de planos de recursos hídricos da Bacia do Rio Doce (Brasil) e do Distrito Fluvial da Catalunha (Espanha). Tem-se que a análise do documento é fundamental na avaliação da qualidade democrática do processo de elaboração de planos de recursos hídricos. Ainda, observou-se que para a Bacia do Rio Doce existem comitês de participação heterogêneos, regulados por leis burocráticas claras, e por comparação, na Catalunha existe um processo mais informal.

Aleixo e Bastos (2018), Losekann *et al.* (2020), Borges e Maso (2017) e Demajorovic *et al.* (2019) já abordam a justiça no contexto do rompimento da barragem de Fundão. Aleixo & Bastos (2018) buscaram analisar a (in)aplicação de medidas reparatórias no caso Samarco sob a ótica da justiça restaurativa. Tem-se que as empresas do caso resistem a reparar adequadamente os danos referentes aos direitos sociais, culturais e os aspectos humanizados dos impactos ambientais causados. A reparação deverá resultar em soluções de justiça, eliminando ou reparando as consequências do prejuízo sofrido, assim como, evitando o cometimento de novas violações através da prevenção e a dissuasão.

Losekann *et al.* (2020) examinam as reivindicações coletivas ao sistema de justiça decorrentes do rompimento da barragem, identificando quais questões, reivindicações e argumentos aparecem nas ações. Realizou-se uma análise em profundidade de 12 ações judiciais dos 40 procedimentos jurídicos. No geral, a análise aponta para novas tendências de mediação que, na prática, não geram os efeitos desejados de evitar a judicialização e promover a justiça que se espera das instituições do sistema de justiça.

Borges e Maso (2017) relataram parte dos esforços para ganhar visibilidade internacional para o caso do desastre, sendo a base para propor reflexão sobre os retrocessos socioambientais e violações de direitos humanos. Apenas alguns dos direitos das comunidades foram reconhecidos e apenas por meio de uma luta intensa, na qual a presença de jogadores internacionais e a mobilização têm sido fundamentais para garantir que suas vozes sejam ouvidas.

Em Demajorovic *et al.* (2019) tem-se o objetivo de discutir a SLO (Licença Social para Operar), que por sua vez, não é prevista em lei e não prevê penalidades legais. Neste estudo incluiu-se a análise documental de artigos de mídia e sustentação da empresa, relatórios de capacidade publicados antes da ruptura da barragem de Fundão e entrevistas com vários interessados locais. Os resultados levantam questões ou dúvidas se a SLO pode servir aos interesses das empresas mais do que da comunidade, na medida em que são socioambientais e compensadoras. A SLO deve levar em consideração os riscos e as possíveis falhas que possam ocorrer.

Armstrong *et al.* (2019a) afirmam que o número de falhas em barragens de rejeitos dobrou nos últimos 20 anos. Em seu estudo, fizeram a análise de quatro falhas recentes de barragens de rejeitos, dentre elas a barragem de Fundão, onde mostraram que a produção havia aumentado e/ou medidas de corte de custos haviam sido implementadas antes dos



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

rompimentos. Esses riscos podem ser agravados pela falta de pessoal experiente e à aposentadoria da geração baby-boomer. Em Carmo *et al.* (2017) buscaram detalhar as características e as possíveis falhas estruturais que levaram ao colapso em Mariana (MG) e refletir se lições foram aprendidas sobre a falha de rejeitos brasileiros.

Outros artigos envolvendo riscos de falhas em barragens de mineração foram identificados, como em Carvalho (2019), ao refletir sobre a baixa capacidade de avaliação e gestão de riscos, discutindo como a teoria da Lei de Desastres pode fornecer uma ferramenta usada para identificar os déficits regulatórios e preventivos que agravam o impacto de graves riscos ambientais. Em seguida, discutiu maneiras adequadas de utilizar a teoria da lei de desastres na preparação de futuras políticas de redução de risco de desastres. Como em Owen *et al.* (2020), ao apresentar um método para examinar o risco de desastre catastrófico para a falha de barragens de rejeitos de minas, utilizando indicadores ambientais, sociais e de governança (ESG) para triagem de risco em oito categorias, incluindo: resíduos, água, biodiversidade, usos da terra, povos indígenas, vulnerabilidade social, fragilidade política e aprovação e permissão. Estes representam conhecidos fatores locais "externos" que podem afetar o projeto geral e a segurança operacional das barragens de rejeitos e o contexto de recebimento em caso de desastre. Como em Espindola *et al.* (2019), ao buscarem identificar a problemática que emerge do desastre, discutir as consequências de riscos e incertezas e analisar a pertinência do desastre como objeto de investigação, sem desconsiderar o papel da mídia. Ressaltaram a necessidade de se utilizar a noção de risco e incerteza para abordar o desastre. E apontam que a localização das barragens, as formas do relevo, a rede de drenagem ou rede hidrográfica, a localização de assentamentos humanos, estruturas produtivas ou administrativas, propriedades rurais e instalações de turismo, entre outros, representam riscos efetivos, que no caso do desastre se confirmaram de modo trágico. Como em Armstrong *et al.* (2019b), ao desenvolver um quadro de opções reais para avaliar projetos de mineração envolvendo barragens de rejeitos e seus riscos associados. Considerando além das medidas de segurança usuais, a manutenção reforçada de barragens e adaptação de um processo de tratamento que reduz o volume de rejeitos não consolidados.

Riscos acabam tendo relação direta com aspectos financeiros, como aponta esta pesquisa de Armstrong *et al.* (2019b), que fornece ferramentas para avaliar diferentes opções em relação à segurança de barragens de rejeitos e riscos do ponto de vista financeiro e oferece evidências financeiras em favor de processos de tratamento mais seguros para resíduos de mineração. Assim como Garcia *et al.* (2017) que defendem uma política de títulos ambientais que considere os riscos potenciais e os serviços ambientais que podem ser impactados por uma atividade de mineração irresponsável. Dessa forma, as empresas estariam garantindo a restituição ambiental, reduzindo as disparidades entre os danos estimados e as multas cobradas, que muitas vezes não são pagas.

Ribeiro e Junior (2017) também trazem à tona o aspecto financeiro, com o objetivo de comparar as divulgações de informações contábil-financeiras relacionadas ao meio ambiente feitas pelas companhias responsáveis pelo desastre, àquelas divulgadas pela mídia, identificando, ainda, os efeitos patrimoniais e o resultado do período desse rompimento, em



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

resumo, a prestação de conta. Constatou-se que os valores definidos no Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta foram contabilizados e/ou inseridos nas notas explicativas, exercendo efeito expressivo no resultado e na situação do patrimonial.

Souza *et al.* (2019) traz termos de elaboração de instrumentos de políticas públicas e alocação de recursos orçamentários e estuda dois municípios capixabas, Colatina e Linhares, que se figuram entre os primeiros atingidos pelos rejeitos de minério no estado do Espírito Santo. Quanto às finanças, em Colatina não ocorreu oscilação na arrecadação e os investimentos diminuíram em Gestão Ambiental, na virada do ano de 2015 e 2016. Já em Linhares, apesar da arrecadação crescer em 2015, ela cai no início de 2016, sem afetar negativamente os gastos em Gestão Ambiental que, de fato, são expandidos.

Foi possível identificar até o presente momento, como o rompimento da barragem de Fundão foi um divisor de águas no que se diz respeito a publicações sobre a Bacia do Rio Doce. Espindola (2015) e Bieber (2015) trazem um contexto histórico pré-desastre. O primeiro com uma reinterpretação de estudos realizados e publicados sobre o rio Doce, nos últimos 20 anos (1995-2015), abrangendo a floresta tropical, as populações nativas, os recursos minerais e os mitos sobre as fabulosas riquezas ali existentes. Bieber (2015) examina as tentativas de modernizar a navegação do rio Doce no Brasil durante o início do século XIX, contribuindo para o campo da história dos negócios na era pós-independência imediata.

Pereira *et al.* (2019) e Fischer (2018) apresentam a história com foco no Vale do Rio Doce. O primeiro analisa a passagem da fase ferroviária para a rodoviária no Vale do Rio Doce – MG, no século XX, para compreender o processo de formação histórica do território. É na fase rodoviária que a região atrai e favorece diferentes investimentos e iniciativas para se desenvolver economicamente e, sobretudo, transformar a cidade de Governador Valadares num polo dinamizador. O último apresenta uma perspectiva de longa duração sobre o Vale do Rio Doce e analisa processos de aceleração numa escala de experiência e agência humana. Foca em quatro momentos que são representativos das percepções e apropriações da região no contexto de mudanças na demanda global por recursos e novas tecnologias de transporte. Em 1882, o vale como última fronteira da civilização, um local selvagem a ser domado pela tecnologia moderna, e o rio Doce já fazia parte de fantasias edênicas, sonhos de desenvolvimento agrícola e minerário. Em 1911, rio Doce é inserido aos planos das infraestruturas de um desenvolvimento transitista — o vale como “paisagem-duto”, como infraestrutura para o escoamento de minério. Em 1942, se “concretiza” tal infraestrutura através do aparelhamento da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), finalizada em 1951, que agora passa a existir principalmente em razão do transporte de minério das minas de Itabira. E 1977, que marca uma nova fase na aceleração do extrativismo e uma nova independência entre o vale e os fluxos de minério, a introdução da tecnologia dos minerodutos que permitiam um novo alcance geográfico e um novo ritmo do extrativismo. Esta aceleração é uma das dimensões históricas do rompimento da barragem de Mariana, em 2015.

Fernandes *et al.* (2016), Espindola e Guerra (2017) e Bandini *et al.* (2019) vem trazer um melhor entendimento a respeito do desastre do rompimento da barragem de Fundão do ponto de vista socioambiental. Os três estudos mostram uma visão geral dos eventos relacionados ao



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

desastre e os efeitos negativos constituem um processo a longo prazo. No estudo de Fernandes *et al.* (2016) os autores dão uma maior atenção para as comunidades ribeirinhas afetadas, mostrando os diversos impactos causados como: redução do acesso local aos recursos pesqueiros, água limpa, locais de produção agrícola, geração de energia hidrelétrica e matérias-primas. Citam, ainda, que as ameaças às comunidades humanas ribeirinhas são particularmente críticas para as populações desfavorecidas de áreas remotas que dependem da agricultura de subsistência e da pesca, e são particularmente vulneráveis à exposição de longo prazo a metais pesados.

César e Carneiro (2017) propõem a análise do papel do Estado enquanto tutor de populações historicamente vulneráveis marginalizadas por grandes empreendimentos econômicos. Percebe-se que tais populações à margem da cadeia produtiva da atividade mineradora são ouvidas apenas cerimonialmente em determinados momentos. Conclui-se que o Estado, principalmente através da gestão ambiental, ainda não se mostra capaz de garantir a efetivação de direitos sociais básicos, como trabalho, saúde e educação, às comunidades vulneráveis marginalizadas em grandes empreendimentos mineradores. Essas populações mais vulneráveis foram as mais abaladas pelos impactos sofridos na Bacia do Rio Doce.

Outros artigos trouxeram em seu discurso os danos e impactos sociais na vida da população atingida pelo rompimento da barragem de Fundão. Teixeira (2018) aborda que os atingidos denunciam a severa transformação de suas vidas a partir da presença permanente da lama que "não sai". Creado e Helmreich (2018) mostram que para moradores e ativistas, a imagem da lama enfatizou-se como violência rápida, uma força deslocada, um devir-físico-orgânico-venenoso de um erro corporativo. Paaz e Souza (2018) e Souza e Paaz (2019), em pesquisa com os atingidos, foi possível perceber a preponderância de interesses econômicos sobre os direitos humanos dos atingidos, com uma reflexão das situações de vulnerabilidades, injustiças ambientais e ausência de proteção efetiva dos deslocados ambientais. O deslocamento compulsório das comunidades os privou dos direitos fundamentais mais básicos, dentre eles a dignidade. O trauma emocional e psicológico das pessoas que viviam nas comunidades atingidas é visível, pois eles foram forçados a modificar os seus estilos de vida. Zhouri (2019) reflete sobre a violência simbólica e material que está alinhada à violência institucional, onde ocorrem a violação de direitos humanos, notadamente, o direito à informação, o direito à água potável, ao ir e vir, à alimentação, entre outros.

Zhouri *et al.* (2017) examinam os desafios colocados às vítimas do desastre, visto que o sujeito social 'atingido' passa por um processo dramático de sociabilidade forçada, forjada nos processos políticos e nas demandas burocráticas que lhe são alheios. Desse modo, suas reivindicações são recodificadas por aqueles que definem as formas de reparação dos danos, bem como os modos de reconstrução do seu viver. Para Lavallo *et al.* (2019) o exame de experiência de implementação de uma tecnologia participativa (CRCMOP) nas comunidades atingidas pelo desastre do rio Doce, no Espírito Santo, ao longo de dois anos, acusa o desencontro de interesses entre comunidades atingidas e instituições incumbidas dessa gestão. Salvador *et al.* (2020) aponta que pouco tem sido feito para mitigar os danos causados pelo desastre. A negligência das mineradoras e a falta de abordagens de gestão eficientes ao nível



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

da bacia hidrográfica têm dificultado muito os esforços para a recuperação do ambiente. Além disso, tem havido uma desaceleração da legislação ambiental brasileira, o que pode facilitar a implementação de minas e instalações de armazenamento de rejeitos. Lyra (2019) analisa como as comunidades locais e ativistas participaram do desastre, e como as empresas e autoridades envolvidas atuaram em termos de esforços de remediação e recuperação nos primeiros 60 dias após o rompimento. Os resultados destacam a capacidade de empresas e autoridades em lidar com a remediação de desastres, o que tem permitido o ativismo multinível. Mostra como as ações coletivas são relevantes para apoiar as reivindicações/campanhas locais ligadas aos direitos e ao serviço da justiça nas consequências do desastre.

O pós-desastre do rompimento da barragem de Fundão foi marcado por movimentos sociais e ações coletivas de pessoas que foram afetadas pelo desastre, como mostra os estudos de Carlos (2016), Losekann (2017), Souza e Carlos (2019), Carlos (2020) e Pastran e Mallett (2020). Argumentam-se que no contexto de desastre emergiram mudanças na ação coletiva que caracterizam processos de inovação organizacional. Os afetados expressam os desafios vivenciados na mobilização e organização local para lidar com os problemas, argumentam que os movimentos sociais foram impulsionados por constrangimentos políticos da governança do desastre, além do papel das organizações preexistentes, e ainda, revelam que mesmo com os atos de resistência, como a mobilização da comunidade com movimentos sociais, protestos, defesa política e contar histórias, tais organizações usaram estratégias para fugir da responsabilidade por destruição ambiental, perda de vidas e violação dos direitos humanos. Em Souza e Carlos (2019) ainda notou uma movimentação tanto dos atores sociais, quanto dos atores estatais que instituíram novos instrumentos de políticas públicas após o desastre que orientam as relações entre o governo, a sociedade civil e os interesses de mercado. Lacaz *et al.* (2017) apontam também a importância da atuação do movimento de atingidos por barragens (MAB) na região, fomentando a articulação e mobilização dos atingidos, e a necessidade de um amplo processo de mobilização social para recuperar a dignidade e os direitos violados por essa grave tragédia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos aspectos sociais descritos é possível notar que o rompimento da barragem de Fundão impactou o ambiente, a sociedade e o foco das pesquisas que envolvem a Bacia do Rio Doce. A geração de conhecimento no que se diz respeito a educação, saúde e impactos sociais passou a ter como foco a realidade dos atingidos, assim como as comunidades tradicionais que sofrem até hoje, cinco anos após o desastre, com os resquícios da lama.

No que se diz respeito à educação, é possível verificar o destaque da relação de afetividade de estudantes que moram nas proximidades do rio Doce com este rio, bem como a importância dada ao repasse de informações de risco de desastres nas escolas. Quanto a temas relacionados à saúde, verificou-se que antes do desastre as pesquisas traziam um conteúdo histórico, relacionados à saúde de crianças, saneamento básico e as ações do SESP, e ainda sobre o surto de leishmaniose que ocorreu no Vale do Rio Doce. Em contrapartida, o cenário após o desastre é o de doenças que chegaram até os atingidos pelo rompimento da barragem, principalmente as doenças que tinham sua origem na água do rio Doce.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

Porém, tanto em número de publicações quanto em impactos, são os aspectos sociais os mais discutidos nos artigos, em especial para o período após 2015. Destaca-se os impactos sobre as comunidades ribeirinhas: redução do acesso local aos recursos pesqueiros e a água limpa, locais de produção agrícola, geração de energia hidrelétrica e matérias-primas, e a exposição de longo prazo a metais pesados.

São muitos os atores envolvidos no rompimento da barragem de Fundão (Estado, empresas, Fundação Renova, atingidos), mas os afetados são os que sofrem com perdas materiais e danos psicológicos, e acabam sendo injustiçados com as políticas de reparação, que muitas vezes vão contra os direitos humanos. Dessa forma, evidencia-se a importância das publicações que tratam dos riscos e falhas em barragens, para que se possa estudar maneiras de evitar e mitigar esses tipos de desastres que impactam negativamente a toda a sociedade ao seu redor.

Não deixando de mencionar que a legislação ambiental nunca previu uma avaliação social de impactos para as comunidades diretamente afetadas, nem a participação efetiva destas nas tomadas de decisão sobre a implantação dos empreendimentos. Indo na contramão do que vem acontecendo, que é um afrouxamento na legislação existente, em que até os aspectos técnicos da implantação estão sendo considerados de formas mais simplórias, devido ao enfraquecimento da legislação. No momento em que os olhares deveriam estar voltados para uma legislação que trouxesse maior respaldo para as comunidades, para que possam participar e opinar mais, nem o aspecto técnico está sendo devidamente valorizado. Ou seja, o aspecto técnico passa a ser mais desvalorizado e o aspecto social continua não sendo considerado.

AGRADECIMENTO/FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o financiamento da Fundação Renova, como parte do cumprimento do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), através do Projeto de Monitoramento e Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira no Rio Doce e Litoral do Espírito Santo, contrato número 8600002299, desenvolvido pelo Instituto de Pesca e Universidade Federal do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, J. L. N., & Vilarino, M. T. B. (2009). Território da doença e da saúde: o Vale do Rio Doce frente ao panorama sanitário de Minas Gerais (1910-1950). *Locus: Revista de História*, 15(1), 191–205.

Aleixo, L. S. P., & Bastos, S. P. (2018). Perspectivas De Reparação No Caso Samarco: Indivisibilidade, Interdependência E Direitos Econômicos, Sociais, Culturais E Ambientais. *Revista Do Instituto Brasileiro de Direitos Humanos*, 17/18, 157–173.

Amâncio, F. F., Amorim, V. D., Chamone, T. L., Brito, M. G. de, Calic, S. B., Leite, A. C., Fraga, G. L., & Ferraz, M. L. (2011). Epidemiological characteristics of Brazilian spotted fever in Minas Gerais State, Brazil, 2000-2008. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(10), 1969–1976. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2011001000010>

Antônio, E. G., Malacco, M. A. F., Gontijo, C. M. F., Moreira, E. F., Caldas, I. S., Pena, J. L., & Machado-Coelho, G. L. L. (2011). Canine visceral leishmaniasis in the Krenak indigenous community, Resplendor, Minas Gerais State, Brazil, 2007. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(3),



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

603–607. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2011000300020>

Araújo, T., Azevedo Lopes, F., & Palhares Teixeira, C. (2019). Incidência de doenças diarreicas na bacia do Rio Doce e possíveis relações com infraestrutura de saneamento e o rompimento da barragem de Fundão - Mariana/MG. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e Da Saúde*, 15(31), 95–111. <https://doi.org/10.14393/hygeia153249102>

Armstrong, M., Petter, R., & Petter, C. (2019a). Why have so many tailings dams failed in recent years? *Resources Policy*, 63(November 2018), 101412. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101412>

Armstrong, M., Langrené, N., Petter, R., Chen, W., & Petter, C. (2019b). Accounting for tailings dam failures in the valuation of mining projects. *Resources Policy*, 63(July), 101461. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101461>

Baeta, A. M., & Mattos, I. M. (2007). A Serra da Onça e os índios do rio Doce: uma perspectiva etnoarqueológica e patrimonial. *Habitus*, 5(1), 39–62.

Baeta, A. M., & Mattos, I. M. de. (1994). Arte rupestre, etno-história e identidade indígena no Vale do Rio Doce -MG. *Revista de Arqueologia*, 8(1), 303–320. <https://doi.org/10.24885/sab.v8i1.482>

Bandini, B., Vitória, F. C. da, Silva, E. R. da, & Almeida, J. R. (2019). Desastre Ambiental Da Barragem De Fundão, Mariana, Mg - Análise De Impactos Socioambientais. *Revista Internacional de Ciências*, 9(3), 2–15. <https://doi.org/10.12957/ric.2019.40296>

Barbosa, L. G. C., & Silva, J. de P. (2019). Esquistossomose e determinantes sociais. *Revista Atenas Higeia*, 1(2), 41–45.

Bieber, J. (2014). Mediation Through Militarization: Indigenous Soldiers and Transcultural Middlemen of the Rio Doce Divisions, Minas Gerais, Brasil, 1808-1850. *The Americas*, 11(1906), 59–60.

Bieber, J. (2015). The Brazilian Rhône': Economic Development of the Doce River Basin in Nineteenth-Century Brazil, *J. Lat. Amer. Stud.*, 1819–49.

Bieber, J. (2017). Uatú Júpú: a History of the Indigenous Rio Doce. *Brasiliana- Journal for Brazilian Studies*, 5(2), 128–153. <https://doi.org/10.25160/v5i2.d6>

Borges, C., & Maso, T. F. (2017). The collapse of the River Doce dam. *SUR*, 14(25), 71–87. <https://doi.org/10.1080/03087298.1983.10442760>

Campos, R. B. F., Santos, T. M., Souza, M. C. R. F. de, & Enes, E. N. S. (2017). Risco, desastre e educação ambiental: a terceira margem do rio Doce. *Revista PerCursos*, 18(36), 66–94. <https://doi.org/10.5965/1984724618362017066>

Carlos, E. (2016). Mobilizando a sociedade civil: inovação organizacional e repertórios de confronto no desastre do rio Doce. *Revista Psicologia Política*, 19, 8–28.

Carlos, E. (2020). Civil Society and Social Mobilizations in the Context of the Rio Doce Socioenvironmental Disaster. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 00(00), 1–10. <https://doi.org/10.1002/ieam.4282>

Carmo, F. F. do, Kamino, L. H. Y., Junior, R. T., Campos, I. C. de, Carmo, F. F. do, Silvino, G., Castro, K. J. da S. X. de, Mauro, M. L., Rodrigues, N. U. A., Miranda, M. P. de S., & Pinto, C. E. F. (2017). Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(3), 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.06.002>



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

- Carvalho, D. W. (2019). The ore tailings dam rupture disaster in Mariana, Brazil 2015: What we have to learn from anthropogenic disasters. *Natural Resources Journal*, 59(2), 281–300.
- Castro, T. G., Campos, F. M., Priore, S. E., Coelho, F. M. G., Campos, M. T. F. D. S., Franceschini, S. D. C. C., & Rangel, A. D. A. (2004). Saúde e nutrição de crianças de 0 a 60 meses de um assentamento de reforma agrária, Vale do Rio Doce, MG, Brasil. *Revista de Nutrição*, 17(2), 167–176. <https://doi.org/10.1590/s1415-52732004000200003>
- César, P. S. M., & Carneiro, R. (2017). O rompimento da barragem em Mariana para as populações historicamente vulneráveis. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, 2(1), 223–240.
- Chagas, C. A., Castro, T. G. de, Leite, M. S., Viana, M. A. C. B. M., Beininger, M. A., & Pimenta, A. M. (2019). Prevalência estimada e fatores associados à hipertensão arterial em indígenas adultos Krenak do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(1), 1–15. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00206818>
- Coelho, F. M. G., Castro, T. G. de, Campos, F. M., Campos, M. T. F. de S., Priore, S. E., & Franceschini, S. do C. C. (2005). Educação para promoção da saúde infantil: relato de experiência em um assentamento de reforma agrária, Vale do Rio Doce (MG). *Ciência & Saúde Coletiva*, 10(3), 739–747. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232005000300030>
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. (2021). A Bacia. Disponível em: <<http://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia>>. Acesso em: 05 jan. 2021.
- Corrêa, C. S. L., Lima, A. de S., Leite, I. C. G., Pereira, L. C., Nogueira, M. C., Duarte, D. de A. P., Fayer, V. A., & Bustamante-Teixeira, M. T. (2017). Rastreamento do câncer do colo do útero em Minas Gerais: avaliação a partir de dados do Sistema de Informação do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO). *Cadernos Saúde Coletiva*, 25(3), 315–323. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201700030201>
- Creado, E. S. J., & Helmreich, S. (2018). A wave of mud: the travel of toxic water, from Bento Rodrigues to the Brazilian Atlantic. *Revista Do Instituto de Estudos Brasileiros*, 69, 33–51. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-901x.v0i69p33-51>
- Demajorovic, J., Lopes, J. C., & Santiago, A. L. F. (2019). The Samarco dam disaster: A grave challenge to social license to operate discourse. *Resources Policy*, 61(November 2018), 273–282. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.01.017>
- Drumond, S. N., Santiago, A. da F., Moreira, M., Lanna, M. C. da S., & Roeser, H. M. P. (2018). Molecular identification of diarrheagenic *Escherichia coli* in the watershed of Xopotó river, in Alto do Rio Doce, Brazil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(3), 579–590. <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018165696>
- Enes, E. N. S., Souza, M. C. R. F. de, Santos, T. M., & Campos, R. B. F. (2019). Relação Com O Saber E O Rio Doce: A Marca Das Aprendizagens Relacionais E Afetivas. *Revista De Estudos De Cultura*, 5(14), 117–130.
- Espindola, H. S. (2015). O rio Doce e a emancipação da economia nacional (Brasil). *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)*: *Revista de La Solcha*, 5(1), 10–27. <https://doi.org/10.5935/2237-2717.20150001>
- Espindola, H. S., & Guerra, C. B. (2017). Desastre da Samarco/Vale/BHP: uma tragédia em diferentes atos. *Revista Do Lhiste*, 4(6), 221–235.
- Espindola, H. S., Nodari, E. S., & Santos, M. A. dos. (2019). Rio Doce : riscos e incertezas a partir do desastre de Mariana (MG). *Revista Brasileira de História*, 39(81), 141–162.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

<https://doi.org/10.1590/1806-93472019v39n81-07>

Facury, D. M., Carvalho, V. J. B.-G. B. de, Cota, G. E. M., Magalhães Júnior, A. P., & Barros, L. F. de P. (2019). Panorama das publicações científicas sobre o rompimento da Barragem de Fundão (Mariana-MG): subsídios às investigações sobre o maior desastre ambiental do país. *Caderno de Geografia*, 29(57), 306–333. <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2019v29n57p306-333>

Feinberg, J. (2009). Wordle-beautiful word clouds.

Feitosa, T. M. P., & Almeida, R. T. de. (2007). Perfil de produção do exame citopatológico para controle do câncer do colo do útero em Minas Gerais, Brasil, em 2002. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(4), 907–917.

Fernandes, G. W., Goulart, F. F., Ranieri, B. D., Coelho, M. S., Dales, K., Boesche, N., Bustamante, M., Carvalho, F. A., Carvalho, D. C., Dirzo, R., Fernandes, S., Galetti, P. M., Millan, V. E. G., Mielke, C., Ramirez, J. L., Neves, A., Rogass, C., Ribeiro, S. P., Scariot, A., & Soares-Filho, B. (2016). Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. *Natureza e Conservacao*, 14(2), 35–45. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.003>

Ferreira, M. C. P., Pires, P. C. C., Ribeiro, R. T., & Silva, C. L. A. da. (2019). Frequência de consumo de alimentos fonte de ferro entre crianças de 6 a 59 meses atendidas pela Estratégia de Saúde da Família. *HU Revista*, 45(1), 13–21. <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2019.v45.16970>

Fischer, G. (2018). Acelerações em escala regional: A transformação do vale do Rio Doce, ca. 1880-1980. *Varia História*, 34(65), 445–474. <https://doi.org/10.1590/0104-87752018000200007>

Fongaro, G., Viancelli, A., dos Reis, D. A., Santiago, A. F., Hernández, M., Michellon, W., da Silva Lanna, M. C., Treichel, H., & Rodríguez-Lázaro, D. (2019). Mineral Waste Containing High Levels of Iron from an Environmental Disaster (Bento Rodrigues, Mariana, Brazil) is Associated with Higher Titers of Enteric Viruses. *Food and Environmental Virology*, 11, 178–183. <https://doi.org/10.1007/s12560-019-09373-5>

Gama-Rosa, R., Cynamon, S., Soterio, C. N., Costa, R. G.-R., Cohen, S. C., & Soterio, C. N. (2018). Elias Cynamon e o Programa do Rio Doce (Sesp): contribuição de fontes para a história das ações de saúde e saneamento no Brasil , 1952-1960. *História, Ciências, Saúde*, 25(1), 245–259. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702018000100014>

Garcia, L. C., Ribeiro, D. B., De Oliveira Roque, F., Ochoa-Quintero, J. M., & Laurance, W. F. (2017). Brazil's worst mining disaster: Corporations must be compelled to pay the actual environmental costs: Corporations. *Ecological Applications*, 27(1). <https://doi.org/10.1002/eap.1461>

Genovez, P. F., & Vilarino, M. (2011). A cultura sanitária a partir da perspectiva da história oral: o Sertão do Rio Doce em suas múltiplas percepções temporo-espaciais. *História Oral*, 2(14), 147–172.

Genovez, P. F., Vilarino, M. T. B., & Cazarotto, J. L. (2012). Entre o moderno e o rústico: a territorialização da medicina preventiva no médio rio Doce. *História, Ciências, Saúde*, 19(4), 1333–1339. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702012000400013>

Guedes, G. R., Simão, A. B., Dias, C. A., & de Oliveira Braga, E. (2015). Risco de adoecimento por exposição às águas do Rio Doce: Um estudo sobre a percepção da população



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

de Tumiritinga, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 31(6), 1257–1268. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00063514>

Jankowsky, M., Carvalho, R. M., Gomes, V. A. P., & Freitas, R. R. (2021). Peixes e pesca na Bacia do Rio Doce, uma análise bibliométrica. *Brazilian Journal of Production Engineering*, Edição Especial, 1-27.

Júnior, O. A. B., Vieira, R., & Adams, I. L. (2017). O Desastre De Mariana Atuação Interfederativa Para Superação Dos Impactos Da Maior Tragédia Da História Do Brasil. *Revista Da AGU*, 16(2), 45–76. <https://doi.org/10.25109/2525-328x.v.16.n.02.2017.1084>

Lacaz, F. A. de C., Porto, M. F. de S., & Pinheiro, T. M. M. (2017). Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 42(0), 1–12. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000016016>

Lavalle, A. G., Leirner, A., Albuquerque, M. do C. A. de, & Rodrigues, F. P. (2019). As dificuldades da participação : Desencontro de interesses na recuperação do rio doce. *Revista Psicologia Política*, 19, 121–145.

Leal, G. G. de A., Carneiro, M., Pinheiro, A. da C., Marques, L. A., Ker, H. G., Reis, A. B., & Coura-Vital, W. (2018). Risk profile for Leishmania infection in dogs coming from an area of visceral leishmaniasis reemergence. *Preventive Veterinary Medicine*, 150, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.11.022>

Losekann, C. (2017). “It Was No Accident!” the Place of Emotions in the Mobilization of People Affected By the Collapse of Samarco’S Tailings Dam in Brazil. *Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology*, 14(2), 1–25. <https://doi.org/10.1590/1809-43412017v14n2p102>

Losekann, C., Dias, T. H., & Camargo, A. V. M. (2020). The Rio Doce mining disaster: Legal framing in the Brazilian justice system. *Extractive Industries and Society*, 7, 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.11.015>

Lyra, M. G. (2019). Challenging extractivism: Activism over the aftermath of the Fundão disaster. *Extractive Industries and Society*, 6(3), 897–905. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.05.010>

Magalhães, P. A., Mayrink, W., Costa, C. A., Melo, M. N., Dias, M., Batista, S. M., Michalik, M. S. M., & Willinms, P. (1980). Calazar na zona do rio Doce - Minas Gerais: resultados de medidas profiláticas. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 22(4), 197–202.

Malaquias, L. C. C., Do Carmo Romualdo, R., Do Anjos, J. B., Giunchetti, R. C., Corrêa-Oliveira, R., & Reis, A. B. (2007). Serological screening confirms the re-emergence of canine leishmaniosis in urban and rural areas in Governador Valadares, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brazil. *Parasitology Research*, 100(2), 233–239. <https://doi.org/10.1007/s00436-006-0259-z>

Marques, G. D. M., & Souza, M. C. R. F. (2019). Percepção de estudantes jovens e adultos sobre o Rio Doce – cartografias do medo. *Ambiente & Sociedade*, 22, 1–20.

Murta, R. de O., Mafra, R. L. M., Oliveira, F. P. de, & Coelho, F. M. G. (2012). Desenvolvimento regional no Médio Rio Doce/MG: análise da viabilidade jurídica do manejo sustentável da aroeira. *Revista Direito GV*, 8(2), 455–483. <https://doi.org/10.1590/s1808-24322012000200004>

Nishijima, M., & Rocha, F. F. (2020). An economic investigation of the dengue incidence as a result of a tailings dam accident in Brazil. *Journal of Environmental Management*,



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

253(October 2019), 109748. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109748>

Owen, J. R., Kemp, D., Lèbre, Svobodova, K., & Pérez Murillo, G. (2020). Catastrophic tailings dam failures and disaster risk disclosure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 42, 101361. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101361>

Paaz, C., & Souza, L. D. R. de. (2018). As consequências sociais do rompimento da barragem de fundão em Mariana (Minas Gerais – Brasil): uma análise por meio de pesquisa de campo. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 9(2), 1–50. <https://doi.org/10.17345/rcda2423>

Pastran, S. H., & Mallett, A. (2020). Unearthing power: A decolonial analysis of the Samarco mine disaster and the Brazilian mining industry. *Extractive Industries and Society*, March, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.03.007>

Pereira, C. A., Salmen Espindola, H., & Martins, D. (2019). Formação econômica do Vale do Rio Doce: uma análise histórica (1940-1970). *IDeAS – Interfaces Em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade*, 13, 1–24.

Pinheiro, A. da C., da Costa, A. S. V., de Oliveira, R. S., & Reis, M. L. C. (2020). Epidemiological aspects and spatial distribution of visceral leishmaniasis in Governador Valadares, Brazil, between 2008 and 2012. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 53(September 2019), 0–2. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0216-2019>

Portes, E. M. L. (2015). Arte, Arte indígena, Arte Borum/Krenak : os imbricados caminhos para a compreensão da arte. *Ars*, 13(25), 88–103.

Rabelo, D. C., Teixeira, E. C., & Espluga, J. L. (2013). A participação cidadã no plano de bacia do rio Doce: Análise a partir do Termo de Referência. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 9(3), 184–204.

Rabelo, D. C., Espluga, J. L., Teixeira, E. C., & Brugué, Q. (2014). Citizenship participation in water management plans in the Doce River Basin, Brazil and Catalonia, Spain. *Water Policy*, 16(2), 205–221. <https://doi.org/10.2166/wp.2013.077>

Reis, D. A., Fongaro, G., da Silva Lanna, M. C., Dias, L. C. P., & Santiago, A. da F. (2019). The Relationship Between Human Adenovirus and Metals and Semimetals in the Waters of the Rio Doce, Brazil. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 77(1), 144–153. <https://doi.org/10.1007/s00244-019-00625-w>

Ribeiro, M. D. S., & Junior, M. da S. T. (2017). Os efeitos econômicos do rompimento de barragem de resíduos : divulgações nas demonstrações contábeis comparativamente à grande mídia The economic effects of the waste dam break : *Revista de Administração Da Universidade Federal de Santa Maria*, 10, 100–116. <https://doi.org/10.5902/19834659.25338>

Rocha, L. E. (2019). Caracterizações socioeconômica e espacial do trabalho infantil nas regiões rurais e urbanas do estado de Minas Gerais. *Revista de Geografia Agrária*, 14(32), 53–83. <https://doi.org/10.14393/rct143203>

Rückert, B., & Aranha, A. V. S. (2018). Struggling for health is struggling for agrarian reform: A study on health practices within the Brazil's landless workers' movement. *Saúde e Sociedade*, 27(1), 116–127. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902018170158>

Ruscheinsky, A., & Treis, M. (2019). Desastre ambiental , atores sociais , políticas públicas e espaços passíveis de participação. *Revista Psicologia Política*, 19, 173–198.

Salvador, G. N., Leal, C. G., Brejão, G. L., Pessali, T. C., Alves, C. B. M., Rosa, G. R., Ligeiro, R., & Montag, L. F. de A. (2020). Mining activity in Brazil and negligence in action. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(2), 139–144.



Citação (APA): Gomes, Jankowsky, Carvalho, & Freitas (2021). Aspectos sociais, pré e pós rompimento da barragem de Fundão, na Bacia do Rio Doce, Brasil. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação", 41-62.

<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.05.003>

Silva, S. J. da. (2019). O povo indígena tupinikim no contexto do desastre ambiental no rio doce. *Revista Psicologia Política*, 19, 29–43.

Silva, M. Z. e, Cayres, D. C., Souza, L. A. M. de, Zorzal e Silva, M., Cayres, D. C., & Souza, L. A. M. de. (2019). Artigo Desastre socioambiental e Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) como instrumento de política pública O caso da barragem de Fundão , MG. *Civitas - Revista de Ciências Sociais*, 19(2), 464. <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2019.2.30227>

Souza, L. A. M., Rodrigues, M., & Souza, P. de. (2019). Institucionalização e capacidades estatais em dois municípios capixabas atingidos pelo desastre-crime do rio doce : Os casos de Colatina e Linhares. *Revista Psicologia Política*, 19, 84–103.

Souza, L. A. M., & Carlos, E. (2019). Políticas públicas e mobilização social no contexto do desastre no Rio Doce. *Redes*, 24(2), 56–80. <https://doi.org/10.17058/redes.v24i2.13040>

Souza, L. D. R. de, & Paaz, C. (2019). O Rompimento Da Barragem De Fundão Em Mariana/Mg E a Proteção Dos Deslocados Ambientais: Uma Análise Por Meio De Pesquisa De Campo. *Revista Juridica*, 2(55), 351. <https://doi.org/10.21902/revistajur.2316-753x.v2i55.3399>

Souza, M. C. R. F., Campos, R. B. F., Santos, T. M., Enes, E. N. S., Souza, M. C. R. F. de, Campos, R. B. F., Santos, T. M., & Enes, E. N. S. (2020). Aprendizagens Ambientais De Estudantes Sobre O Rio Doce: Relações E Sentidos. *Cadernos de Pesquisa*, 50(175), 160–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/198053146822>

Teixeira, R. O. S. (2018). A lama e suas marcas: neoextrativismo e seus efeitos em um contexto de desastre. *Revista Perfis Económicos*, 5, 77–103. <https://doi.org/10.22370/rpe.2018.5.1237>

Temponi, A. O. D., De Brito, M. G., Ferraz, M. L., Diniz, S. D. A., Silva, M. X., & Da Cunha, T. N. (2018). American tegumentary leishmaniasis: A multivariate analysis of the spatial circuits for production of cases in Minas Gerais state, Brazil, 2007 to 2011. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(2), 1–14. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00165716>

Viegas, F. B., Wattenberg, M., & Feinberg, J. (2009). Participatory visualization with wordle. *IEEE Trans. Vis. & Comp. Graphics*, 15(6). doi: 10.1109/TVCG.2009.171.

Vieira, D. R., & Silva, M. Z. e. (2019). Discursos e assimetrias na reparação dos danos decorrentes do desastre da barragem da Samarco. *Revista Psicologia Política*, 19, 62–83.

Vormittag, E. da M. P. A. de A., de Oliveira, M. A., & Gleriano, J. S. (2018). Health evaluation of the barra longa population affected by the disaster in Mariana County. *Ambiente e Sociedade*, 21. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0122r2vu1811ao>

Zhour, A. (2019). Violência, Memória E Novas Gramáticas Da Resistência: O Desastre Da Samarco No Rio Doce. *Revista Pós Ciências Sociais*, 16(32), 51–68.

Zhour, A., Oliveira, R., Zucarelli, M., & Vasconcelos, M. (2017). The Rio Doce Mining Disaster in Brazil: Between Policies of Reparation and the Politics of Affectations. *Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology*, 14(2), 1–21. <https://doi.org/10.1590/1809-43412017v14n2p081>

