

Avaliação da vulnerabilidade socioambiental e econômica da população ribeirinha à jusante do rio Doce após o desastre ambiental de Mariana-MG

Environmental and socioeconomic analysis of the riverside population downstream of rio doce after mariana dam accident – MG

Alessandra de Oliveira Alves Correia

Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

alessandra.engambiental@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8359-7161>

Alba Regina Azevedo Arana

Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

alba@unoeste.br

 <https://orcid.org/0000-0001-8995-44>

Carla Gheler Costa

Câmara dos Deputados, Bauru, SP, Brasil

cgheler@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7305-8308>

Fábio Henrique Comin

Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

fhc.eco@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8423-0003>

William Santana

Universidade Regional do Cariri, Crato, CE, Brasil

willsantana@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3086-4419>

Angela Mitie Otta Kinoshita

Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

angelamitie@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5057-1667>

RESUMO

Após o rompimento da barragem em Mariana – MG, grandes impactos ocorreram nos três pilares: social, ambiental e econômico; atingindo diretamente comunidades a jusante que dependiam do rio Doce para obter sua fonte de subsistência e proporcionar condições de vida. O objetivo desse estudo é realizar uma análise socioeconômica e ambiental da população ribeirinha à jusante do rio Doce após o desastre de Mariana-MG. O método utilizado foi uma análise qualitativa através de questionários, registros fotográficos e análise do relatório de expedição científica do Grupo Independente de Avaliação do Impacto Ambiental Samarco/Rio Doce – GIAIA junto à moradores ribeirinhos de Mariana – MG no rio Doce e sua foz no Espírito Santo. Com base nas respostas adquiridas, notou-se que o desastre ambiental afetou principalmente agricultores e pescadores que dependiam do recurso hídrico diretamente, sendo necessária investir em bombas e canos para capturarem água de outros locais. Apesar disso, muitos ainda não sabem sobre a qualidade sanitária que o rio se encontra hoje. Referente ao auxílio, não foram todas as pessoas que receberam visita da Samarco que obtiveram esse benefício, não sendo compreensível o método utilizado para essa escolha. Assim, a justiça determinou recentemente que a Fundação Renova retomasse o pagamento da indenização aos pescadores e agricultores de

subsistência. Alguns dos sintomas manifestados e relatados pelos entrevistados foram manchas de pele e diarreia após o desastre ambiental.

Palavras-chave: Impacto ambiental; Populações vulneráveis; Conflito; Moradores ribeirinhos.

ABSTRACT

After the dam failure in Mariana – MG, major impacts occurred in the three pillars: social, environmental and economic; directly reaching communities downstream that depended on the Doce river to obtain their source of subsistence and provide living conditions. The objective of this study is to carry out a socioeconomic and environmental analysis of the riverside population downstream of the Doce River after the Mariana-MG disaster, comparing some situations with more current data. The method used was a qualitative analysis through questionnaires, photographic records and analysis of the scientific expedition report of the Independent Environmental Impact Assessment Group Samarco/Rio Doce - GIAIA with the riverside residents of Mariana - MG on the Doce River and its mouth in Espírito Santo. Holy. Based on the answers acquired, it was noted that the accident mainly affected farmers and fishermen who depended on the water resource directly, making it necessary to invest in pumps and pipes to capture water from other locations. Despite this, many still do not know about the sanitary quality of the river today. Regarding the aid, not all people who received visits from Samarco obtained this benefit, and the method used for this choice is not understandable. Such, justice recently ordered the Foundation to renew indemnity to sinners and subsistence payment. Some of the symptoms manifested and after the occurrence of skin accidents and accidents.

Keywords: Environmental impact; Vulnerable populations; Conflict; Riverside dweller.

1. INTRODUÇÃO

O desastre ambiental ocorrido em Mariana gerou um conflito socioambiental que envolve uma diversidade de atores sociais, cada um com atuação distinta nesse conflito. Perante disso, a população local foi a mais afetada e enfrentou diversas perdas (moradia, bens materiais em geral), tendo consequências ambientais (água dos rios, solo, florestas) e perdas insubstituíveis. Este desastre ambiental revela a face perversa de um modelo de desenvolvimento orientado apenas pela lógica econômica, não se preocupando com a natureza ou a sociedade.

Em 5 de novembro de 2015, ocorreu no Córrego do Fundão, localizado no município de Mariana/MG, um dos maiores desastres ambientais no Brasil. Houve o rompimento da barragem que continha cerca de 50 a 60 milhões de m³ de rejeitos de minérios de ferro (CORDEIRO; GARCIA; ROCHA; TSCHOEKE; CAMPEÃO; APPOLINARIO; SOARES.; LEOMIL; FROES; BAHIANSE, 2019) que percorreu em torno de 663 km ao longo dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e principalmente o rio Doce; destruindo vilarejos como Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo (PORTO, 2016).

O município de Mariana-MG tem uma população estimada em 61.387 habitantes (IBGE, 2022), o que representa um aumento de 13,22% em comparação com o Censo de 2010 e uma extensão territorial de 1.194,2 km² (IBGE, 2022). A Samarco, empresa que atua na mineração em Mariana, foi fundada em 1977 sendo controlada por dois acionistas: a anglo-australiana BHP Billiton e a brasileira Vale S.A, empregando cerca de 3 mil trabalhadores diretos e outros 3 mil terceirizados. Do ponto de vista ambiental, possui a certificação International Organization for Standardization - ISO 14001, que se refere ao sistema de gestão ambiental (JUSTIÇA GLOBAL, 2016).

Em 2014, um ano antes do rompimento da barragem, a Samarco pagou cerca de R\$ 54 milhões em royalties pela exploração em Minas Gerais, sendo que, desse montante, R\$ 20 milhões foram para o município de Mariana. Esse valor recebido pela cidade representa menos de 1% do lucro líquido da mineradora do ano, que foi de R\$ 2,8 bilhões de reais. De acordo com a legislação brasileira atual, as mineradoras devem pagar até 2% do seu faturamento líquido para o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) através da Compensação Financeira pela Exploração de Recurso (CFEM). Desse total, 65% são repassados para o município onde está localizada a mina, 23% para o governo estadual e 12% para o governo federal (MENDONÇA, 2015).

Canil, Lampis e Santos (2020), identificou dois aspectos importantes no conceito de vulnerabilidade. A primeira é a vulnerabilidade biofísica, associada às ciências exatas, que enfatiza a compreensão do impacto sobre as vidas, perdas e danos. Já o segundo aspecto é a vulnerabilidade social, associada às ciências sociais, que tem como foco compreender os fatores internos que levaram a se tornar ameaças.

Dessa forma, o artigo traz alguns questionamentos, tais como: Quais as condições atuais de vida das populações vulneráveis que residem à jusante do rio Doce após o desastre ambiental de Mariana/MG? Quais suas principais perdas e consequências na manutenção de seu modo de vida? Quais as principais consequências ambientais atuais?

Sendo assim, o trabalho tem como objetivo analisar as consequências socioeconômicas e ambientais vivenciadas atualmente pelos moradores à jusante do rio Doce após o desastre de Mariana-MG, já que essa população dependia do rio para garantir sua subsistência e manutenção do seu modo de vida. Além disso, esse monitoramento ajudará a identificar sobre a atual qualidade sanitária do rio Doce e sua foz, contribuindo com dados que possam ser relevantes às populações mais vulneráveis.

2. MATERIAIS E MÉTODO

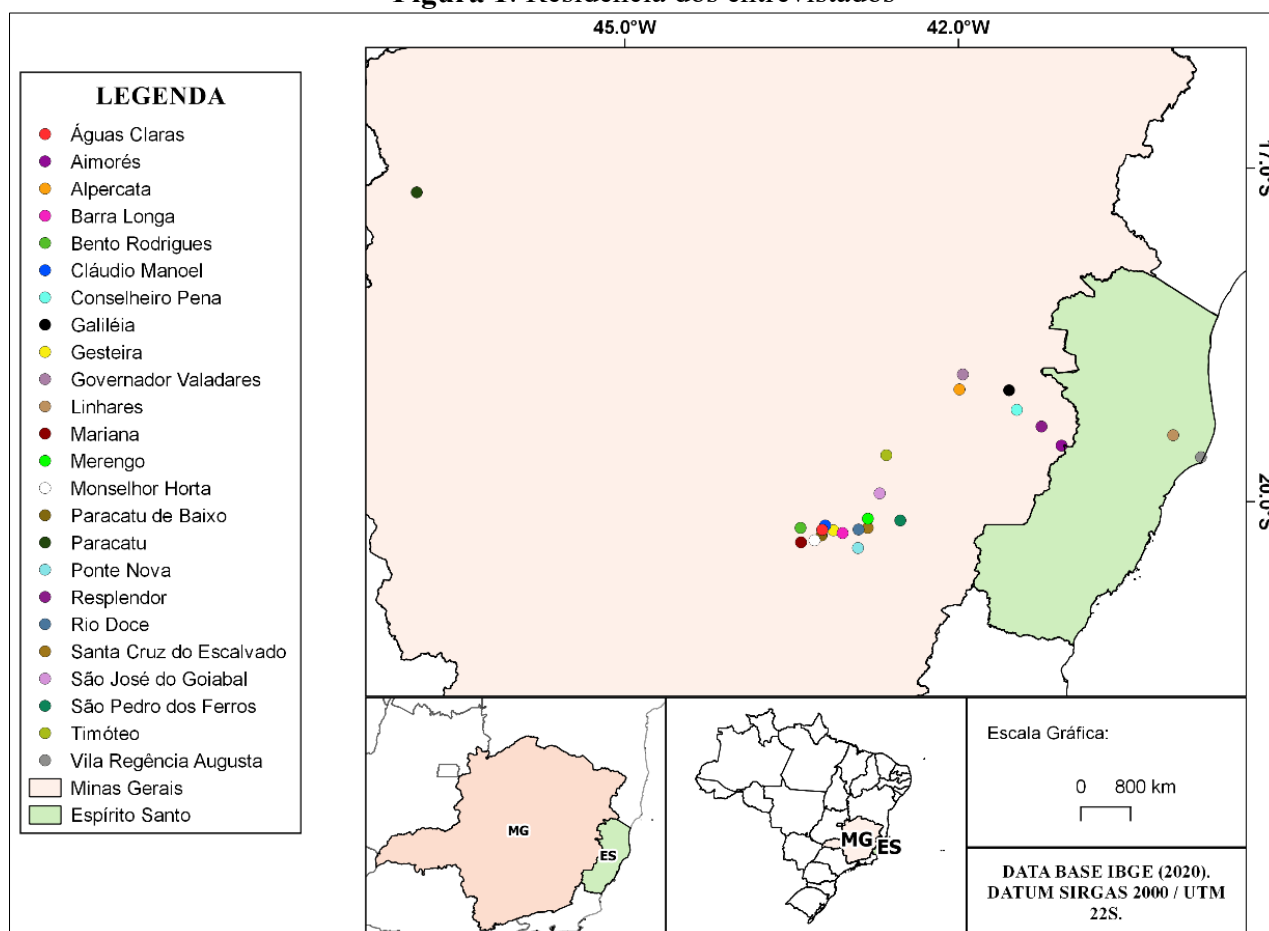
Trata-se de uma pesquisa realizada junto a população ribeirinha que reside à jusante do rio Doce, localizado no estado de Minas Gerais e Espírito Santo após o rompimento da barragem de Mariana – MG. Os dados de campo foram coletados por meio de questionários, entrevistas e registros fotográficos, possibilitando agregar informações sociais e ambientais provindas de um relatório de

expedição científica do Grupo Independente de Avaliação do Impacto Ambiental Samarco/Rio Doce – GIAIA. As coletas de dados de campo foram realizadas em julho de 2016 e fevereiro de 2017.

2.1. Caracterização da área de estudo

Na **Figura 1**, é possível observar os locais de visita em campo para a coleta de dados das pessoas entrevistadas que estão localizados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Figura 1: Residência dos entrevistados



Fonte. Elaborado pelos autores, 2024.

A Figura 1 apresenta a distribuição geográfica das áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais. O mapa destaca a residência dos entrevistados nas áreas do rompimento da barragem próximo à cidade de Mariana. As áreas destacadas no mapa traçam o percurso seguido pelos rejeitos de mineração ao longo dos rios Doce. Este percurso é importante para entender a extensão do impacto ambiental, social e econômico do desastre. São identificadas as áreas diretamente atingidas, incluindo vilarejos como Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, que foram praticamente destruídos.

2.2. Coleta de dados de campo

A coleta de dados se deu pela pesquisa de campo e os registros de dados pela entrevista e questionário aplicado por profissionais de diversas áreas de forma voluntária e desvinculada de entidade pública, privada e terceiro setor; além de possuir o termo de esclarecimento livre para a realização da pesquisa. A técnica de entrevista permite ao entrevistado colocar seu ponto de vista e

ao pesquisador constatar valores e expectativas, ideias de vida, face aos vários processos sociais e ambientais vivenciados pelo informante em relação ao desastre ambiental. Nas entrevistas foi esclarecido aos informantes que o estudo tinha por objetivo único e exclusivo, uma análise independente e sem relações com o governo ou a empresa Samarco. O questionário (**Quadro 1**) apresenta perguntas abertas e fechadas para que pudesse ser obtido informações sobre o impacto ambiental, mudanças sócias ecológicas e a percepção da população relacionada ou atingida pelo desastre no rio Doce.

Quadro 1: Questionário aplicado nos entrevistados

Questionário
Qual a sua escolaridade? () 1º grau () 2º grau () 3º grau
Até que ano o(a) senhor (a) estudou?
Principais atividades econômicas (caça, pesca, artesanato, agricultura, pecuária, horticultura, extrativismo, turismo, etc)
Existe áreas cultivadas próximo ao rio? () Sim () Não
Existem nascentes na propriedade? () Sim/quantas? () Não
Existem rios/córregos/afluentes do rio Doce na propriedade? () Sim () Não
Existem nascentes/rios/córregos/afluentes do rio Doce que são protegidos por mata ciliar? () Sim () Não
Como era o rio antes do desastre ambiental? () pouco poluído () muito poluído () bonito
Como está o rio hoje/agora? () feio () morto () igual () recuperando
Qual a principal importância do rio? () irrigação () pesca () abastecimento
Você utilizava a água do rio para dar de beber aos animais? () Sim () não
Você consumia e tem consumido água e peixe do rio? () Sim () Não
O desastre ambiental prejudicou a forma com que obtém alimentos? () sim () não
Qual a importância do rio na vida de vocês?
Quais as principais espécies de mamíferos e peixes que ocorrem na localidade?
A que (m) você atribui essas perdas? () desastre () momento do país () ambos
Você recebeu alguma visita de agentes? (Prefeitura, vereadores, vigilância sanitária, conselho municipal, ONG'S, pesquisadores, universidades, igreja)
Você foi cadastrado no programa de atendimento proposto pelo Governo ou Samarco? () Sim () Não
Você recebeu alguma ajuda/indenização após o desastre ambiental? () Sim () Não
Após o desastre ambiental, você notou se houve aumento no caso de diarreia? () Sim () Não
Após o desastre ambiental, você notou se houveram pessoas com manchas de pele? () Sim () Não

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

O questionário foi aplicado em julho de 2017, 19 meses após o rompimento da barragem, com a intenção de obter respostas objetivas e de fácil registro. As respostas mais importantes foram

compiladas em uma planilha de Excel, gerando gráficos de barra ou de pizza para melhor visualização dos dados. Foram entrevistadas 51 pessoas no total, sendo 35 de Minas Gerais (MG) e 16 do Espírito Santo (ES). Especificamente, o público entrevistado foram: proprietários rurais (29), comunidades pesqueiras (13) e outra categoria (9). Na **Tabela 1**, é possível verificar a localidade dos entrevistados e suas categorias.

Tabela 1: Características dos entrevistados

Entrevistados	Localidade	Categoria
51	35 - MG	29 – Proprietários rurais
		13 – Pesqueiros
	16 - ES	9- outros

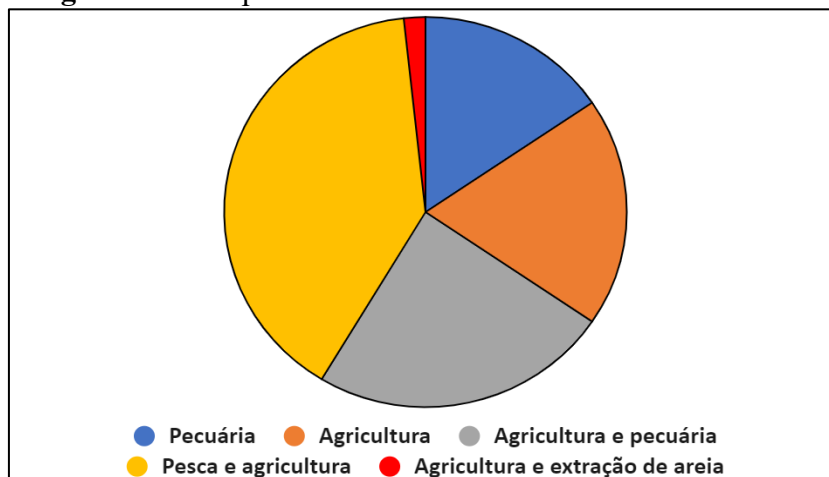
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados da pesquisa foi possível verificar que 45% (23 entrevistados) possuem o primeiro grau, 50% (26 entrevistados) possuem o segundo grau e somente 4% (2 entrevistados) com o ensino superior completo. Com relação aos programas sociais existem 15 pessoas cadastradas (29%) no programa social do Bolsa Escola e Família, sendo especificamente a comunidade dos pescadores de Governador Valadares/MG e índios Krenak.

As principais atividades econômicas dos entrevistados são a pesca e agricultura com cerca de 39,5% dos entrevistados, já os agricultores e pecuaristas representam cerca de 24%, os somente agricultores são cerca de 19%, os somente pecuaristas cerca de 15,5% e; agricultores e extrativismo de areia somente 2% (**Figura 2**).

Figura 2: Principais atividades econômicas dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Segundo o IBGE (2022), o município de Mariana – MG possuía em 2021, o salário médio mensal chega a 2,4 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 31,73% e ocupava as posições 59 de 853 e 48 de 853, respectivamente. Na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 729 de 5570 e 516 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 36,7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 448 de 853 dentre as cidades do estado e na posição 3230 de 5570 dentre as cidades do Brasil. Em 2016 (IBGE, 2022) uma média salarial mensal de 2.5 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 24.0%. Em comparação com outros municípios do estado, ocupava as posições 37 de 853 e 94 de

853, respectivamente. Na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 502 de 5570 e 864 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 36.7% da população nessa condição, ocupando a posição 448 de 853 no estado e a posição 3230 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

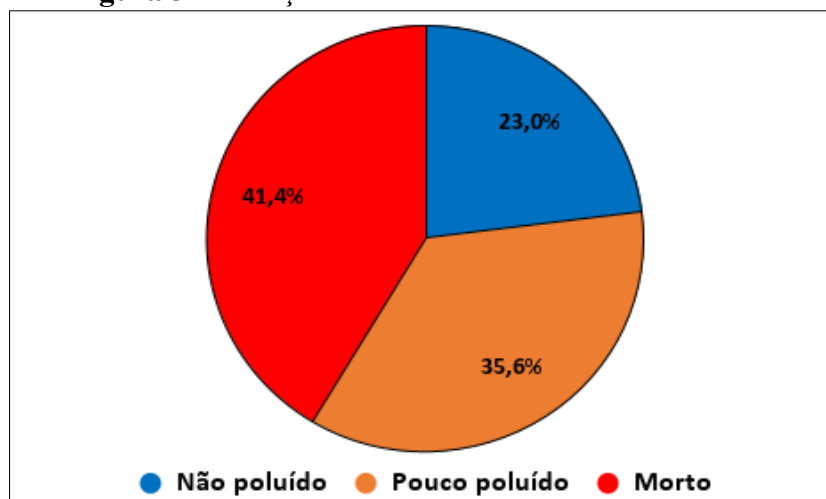
Segundo os dados do IBGE (2022) houve uma ligeira queda no salário médio mensal de 2,5 para 2,4 salários mínimos entre 2016 e 2021. Essa redução pode ser reflexo dos impactos econômicos prolongados do desastre de 2015, que afetou o setor de mineração, principal motor econômico da região, além de possíveis efeitos da crise econômica nacional. Já a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total aumentou de 24,0% em 2016 para 31,73% em 2021. Esse crescimento significativo sugere uma recuperação no mercado de trabalho local, possivelmente impulsionada por iniciativas de reconstrução e projetos de recuperação ambiental e econômica na região. Em termos de salário médio, Mariana-MG caiu da posição 37 para 59 entre os municípios do estado, refletindo a redução do salário médio mensal. No entanto, a posição relativa em termos de ocupação melhorou de 94 para 48, indicando uma recuperação mais robusta no emprego em comparação com outros municípios. Os dados mostram uma recuperação significativa no mercado de trabalho de Mariana, MG, após o desastre de 2015, com um aumento na proporção de pessoas ocupadas. No entanto, a ligeira queda no salário médio mensal indica que a qualidade dos empregos pode ter sido afetada. A proporção de domicílios com rendimentos baixos permaneceu constante, sugerindo que as condições socioeconômicas das famílias mais pobres não melhoraram substancialmente.

Com base nisso, verifica-se que a mineradora tinha um grande impacto na economia do município (DIAS;LUZ;ASSUNÇÃO; GONÇALVES, 2018) e que o desastre ambiental causado pelo rompimento da barragem em Mariana – MG causou perdas significativas, sendo que alguns casos proporcionou a vulnerabilidade de algumas famílias, principalmente àquelas que exercem como profissão a atividade de agricultura, pois engloba a maior parte das pessoas; e atividades pesqueiras, como também é apontado nos trabalhos de Mauri; Moreto; Gomes E Freitas (2019), Abreu e Barbosa (2021), Losekann (2016).

Dentre os entrevistados, 25 pessoas (49%) dependiam do uso direto do rio para suas culturas em Área de Preservação Permanente (APP), em áreas de pastagens, para pescaria e extração de areia. Vale destacar que, 54% das propriedades entrevistadas apresentaram nascentes, 6 (12%) possuíam afluentes do rio Doce e 9 (17%) tinham nascentes que apresentavam APP.

Com relação a percepção da situação do rio Doce pelos moradores, cerca de 41% (21) dos entrevistados afirmaram que o rio já estava morto antes do desastre ambiental, 36 % (19) dos entrevistados disseram que estava pouco poluído e 23% (11) dos entrevistados disseram que não estava poluído (**Figura 3**).

Figura 3: Condições do rio antes do desastre ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

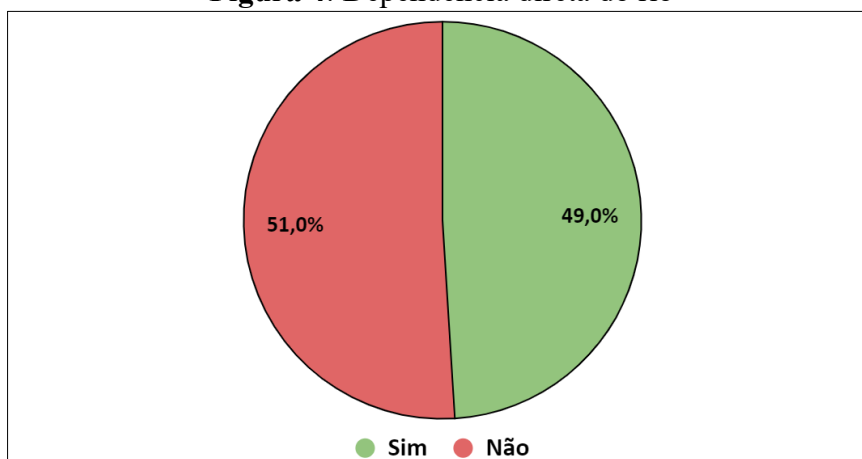
As maiorias das pessoas afirmaram que as condições do rio se apresentavam como “morto”. Através das imagens registradas, percebe-se que a lama penetrou no solo e no lençol freático, inviabilizando o plantio e uso da água provindo de poços, já que as nascentes das propriedades também foram afetadas pelo passivo ambiental, impactando a sustentação da biodiversidade local e sendo necessário que os proprietários investissem em canos e bombas d’água para captar águas para suas casas e dessedentação dos animais. Muitos não sabem dos seus direitos compensatórios e não sabem sobre a situação atual da qualidade sanitária tanto dos peixes quanto do estuário. Dessa forma, esses locais merecem uma atenção especial para realizar projetos de restauração florestal, que podem impactar principalmente as comunidades que vivem de agricultura familiar, como também foi apontado no trabalho de Lacaz, Porto e Pinheiro (2017).

As principais queixas dos moradores em torno do rio Doce após o desastre ambiental foram: perdas de animais domésticos e gado, perda de canaviais e capineiras, impossibilidade de irrigação, dificuldade para a dessedentação de animais, diminuição da produção agrícola, aumento de gastos com energia (bombas), e ausência de peixes para consumo e realização do comércio, principalmente em Regência (Linhares/ES) onde é a foz do rio Doce. Relataram ainda que muitas espécies de fauna não são mais observadas nas áreas do rio Doce como antes. Havia o conhecimento de cerca de 119 tipos de animais vertebrados que, frequentemente, eram vistos e/ou conhecidos em toda bacia do Rio Doce. Os relatórios e laudos desenvolvidos por órgãos ambientais esclarecem que o rompimento da barragem gerou consequências ambientais e sociais muito graves, pois se trata de um desastre que atingiu aproximadamente 680 km de corpo d’água nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, além de impactos às regiões costeiras e marinhas do rio Doce. Durante a passagem dos rejeitos foram observadas elevações significativas nas concentrações de metais pesados, e isso devido à sua toxicidade, ocasionando graves prejuízos aos ecossistemas aquáticos naturais (BRASIL, 2016).

A fim de iniciar o processo de reparação, em 2016 foi assinado o Termo de Transação e Ajuste de Conduta (TTAC) e o seu cumprimento foi delegado à Fundação Renova, mantida pelo capital das empresas poluidoras Samarco Mineração, Vale e BHP Billiton Brasil. A fiscalização ficou com o Comitê Interfederativo (CIF), instância coletiva de governança composta por representantes de instituições públicas (MPF, 2022).

Com relação a dependência econômica, 49% (25) dos entrevistados dependem da pesca como principal fonte de renda (**Figura 4**) e os outros moradores possuem também outras atividades econômicas, tais como agricultura, pecuária e extração de areia.

Figura 4: Dependência direta do rio



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Com relação às consequências ambientais do local atingido pelo desastre após o desastre ambiental podem-se destacar: a perda da fauna como peixes e aves (**Figura 5**). A mortandade de peixes foi uma consequência ambiental de suma importância pois o rio Doce possuía cerca de 80

espécies de peixes nativos, entre essas, 11 estavam classificadas como ameaçadas de extinção e 12 espécies são endêmicas (BRASIL, 2016).

Figura 5: Perda da fauna como peixes e aves



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Na escala macrorregional os danos socioeconômicos causados na bacia do rio Doce estão basicamente relacionados à dificuldade do uso e captação da água do manancial. Em 15 dos 31 municípios da macrorregião os prejuízos giram em torno de R\$287 milhões em danos diretos e indiretos. As atividades industriais, agrícolas e pecuárias relataram danos em torno de R\$230 milhões, sendo o setor industrial responsável por 90% do total. Em relação aos danos indiretos, os setores de comércio e serviço respondem por 18% do total (EMBRAPA, 2015) (**Figura 6 e 7**).

Além dessas consequências relatadas pelos entrevistados temos ainda problemas relacionados aos serviços públicos essenciais que foram prejudicados, como: serviços de tratamento de esgoto, a distribuição de energia (estima-se que em torno de 40% dos prejuízos totais econômicos tenham sido a partir da falta de distribuição e geração de energia), transporte, educação e limpeza urbana, são alguns das perdas que afetaram a população. Os impactos no setor privado foram em grande escala, calcula-se algo próximo de 253 milhões de reais, sendo 88% no município de Mariana (FREITAS, SILVA; MENEZES, 2016). De acordo com Silva, Cayres e Souza (2019), as populações afetadas pelo desastre enfrentam uma dupla violação de suas necessidades e direitos. Inicialmente, foram forçadas a interromper o curso normal de suas vidas. Além disso, continuam impedidas de acessar direitos constitucionais básicos, como saúde, alimentação adequada, trabalho e moradia. Essa situação se deve à morosidade com que a Fundação Renova está conduzindo as ações de reparação necessárias.

Figura 6: Destruição de casas a jusante da barragem



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

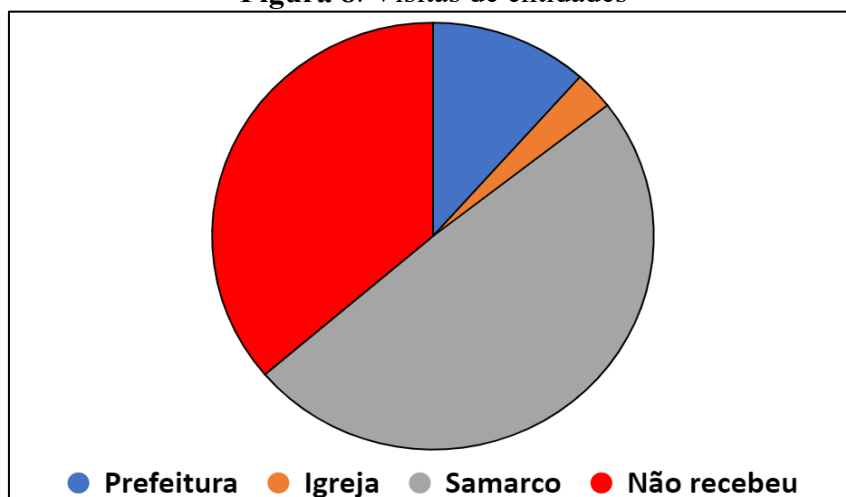
Figura 7: Penetração da lama no solo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Cerca de 94% (48) dos entrevistados relataram que as perdas econômicas e de renda estão relacionadas ao desastre e 6% (3) afirmaram que além do desastre também deve-se considerar a situação atual do país. Além disso, somente 51% (26) dos entrevistados receberam visitas, após o desastre ambiental da Samarco, e 49% (25) deles não receberam nenhuma visita (**Figura 8**).

Figura 8: Visitas de entidades

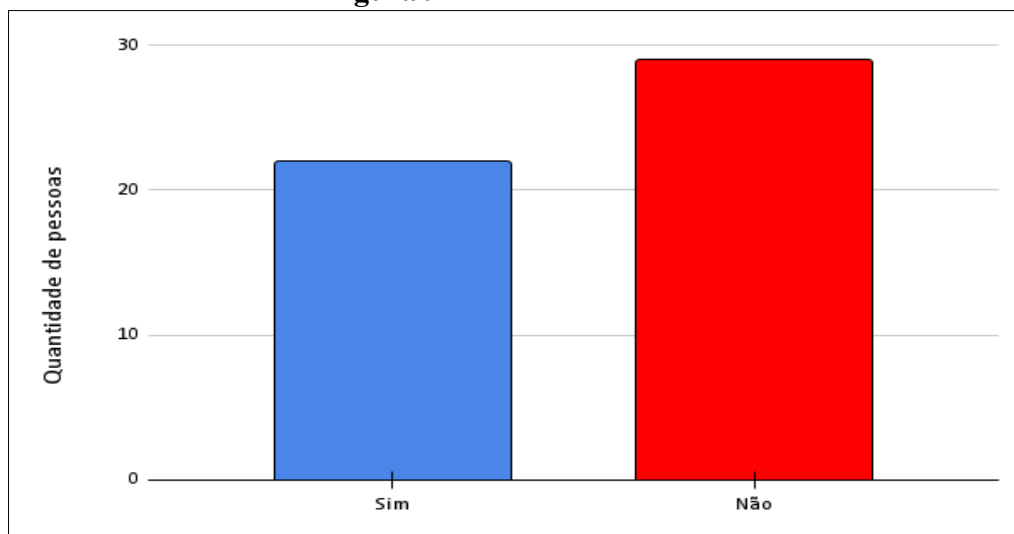


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

No tocante ao apoio da Samarco após o desastre ambiental 43% (22) dos entrevistados disseram ter recebido auxílio e 57% (29) dos entrevistados disseram que não receberam (**Figura 9**). Ressalta-se que para receber o auxílio, era necessário realizar o cadastro no site. Das 51 pessoas, apenas 34 (66%) consideram ter realizado esse cadastramento. Conforme dados atuais da Revista Econômico valor, a justiça obrigou a Fundação Renova a retomar o pagamento do auxílio para as vítimas que foram retiradas desse benefício (BOUÇAS, 2022), destacando os pescadores e agricultores de subsistência, já que os danos foram de elevada magnitude (BANDEIRA; BANDEIRA, 2023) e indígenas (Xavier, 2019).

Contudo, a Prefeitura de Mariana em um curto prazo estruturou um protocolo assistencial contendo informações sobre atendimento às vítimas (cadastro, triagem, vacinação, assistência psicológica e social) e acionamento do plano de crise do hospital João XXIII em Belo Horizonte, além de recomendações para atenção e vigilância em saúde (FHEMIG, 2018).

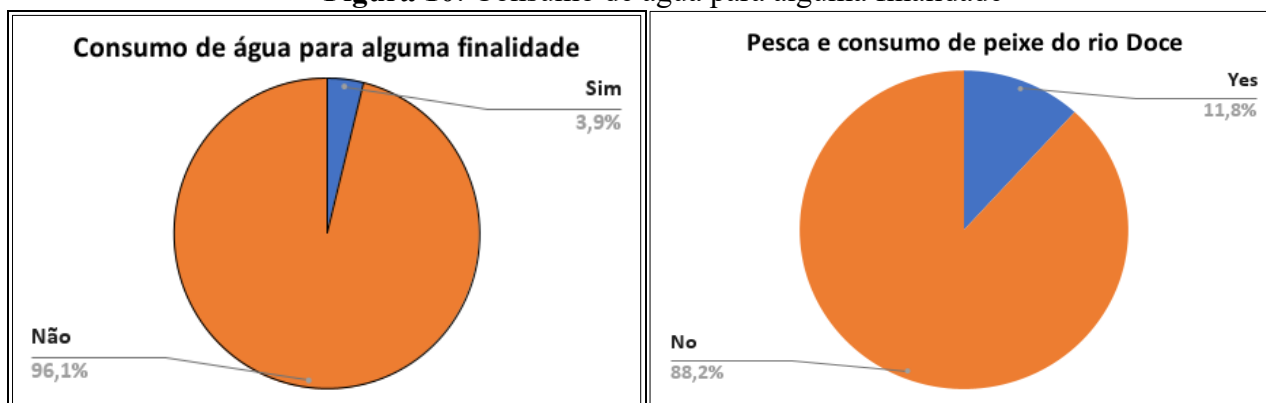
Figura 9: Auxílio da Samarco



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A maioria (95%) dos entrevistados disseram que não consomem mais a água do rio, além de não pescarem ou consumirem o peixe do rio Doce (**Figura 10**).

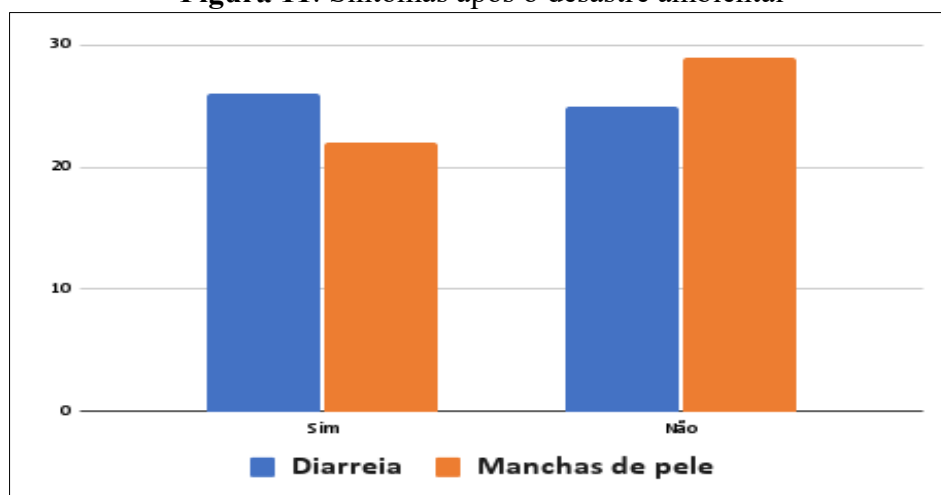
Figura 10: Consumo de água para alguma finalidade



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Destaca-se que 26 (50%) pessoas entrevistadas apresentaram diarreia e 22 (43%) manchas de pele após o desastre ambiental (**Figura 11**). Nas escalas micro e macrorregional, foram propostos um conjunto de medidas, sendo no curto prazo: 1) o contínuo recolhimento e limpeza dos leitos e margens dos rios, uma vez que a mortandade de peixes aumenta os riscos relacionados aos insetos que são vetores de doenças; 2) conscientização da população para limpeza de reservatórios de água. No médio e longo prazo: o monitoramento epidemiológico da população exposta na bacia do rio Doce articulado com o monitoramento contínuo das águas brutas e tratadas, considerando-se a contaminação por substâncias químicas, particularmente metais pesados, além da realização de um inquérito de saúde. A segunda é a estruturação de planos de contingências nos municípios, acoplado ao fortalecimento dos serviços de saúde locais e capacitação dos agentes locais de saúde (FHEMIG, 2018).

Figura 11: Sintomas após o desastre ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Apesar de quase metade das pessoas entrevistadas receberem o auxílio, não foi possível entender o critério que a Samarco adotou para escolher os que iriam receber, já que propriedades quase vizinhas não receberam, conforme corrobora o trabalho de Vicentini (2018). Nota-se que será difícil alcançar o ressarcimento das pessoas que não receberam o auxílio, já que as mesmas moram em local bastante isolado ou não realizaram o cadastro para receber o auxílio, como aponta de Rezende e Silva (2019) e de Quadros (2019).

A compreensão sistêmica das causas e impactos desse desastre apontam para os desafios que estão colocados em termos da governança para a redução de risco de desastres. Isto envolve desde as políticas e ações de prevenção até as de preparação e respostas, como integrantes dos processos de recuperação, reabilitação e reconstrução após os eventos iniciais que resultam nos desastres. A governança envolve tanto a estruturação e integração dos setores de governo nos diferentes níveis como também a transparência dos mesmos e a participação da sociedade.

4. CONCLUSÃO

O desastre socioambiental que foi analisado mostra que o poder público e as empresas de mineração não estão preparados para trabalhar com gerenciamento e monitoramento de desastres ambientais no Brasil. Contudo, é possível reconhecer que a mineração é importante para a economia do município e para a vida de todos. Entretanto, a mineração não deve ficar isenta de pagar os danos sociais e ambientais que causaram à população atingida, sendo necessário que órgãos ambientais realizassem uma fiscalização adequada e por um bom período da qualidade sanitária após o rompimento da barragem.

Observou-se nos relatos do trabalho de campo que a população ribeirinha como os pescadores, agricultores e indígenas de Mariana – MG que foram atingidos, são unidos pela memória e por suas práticas sociais, tendo falas relacionadas à resiliência e à construção de resistência e luta contra as grandes empresas que destroem o meio ambiente e não auxiliam de forma adequada a população atingida.

Os ribeirinhos atingidos relembram suas casas, a forma do quintal, seus hábitos e seus valores, além do vínculo com os familiares e vizinhança que fizeram e fazem parte da memória dos atingidos.

Notou-se, que após o desastre ambiental de Mariana, a população teve que se adequar da melhor forma para tentar manter sua subsistência e condições de vida. Apesar de saberem da possibilidade de ter a contaminação sanitária no rio Doce, alguns ainda continuam suas atividades ou usufruem da água, podendo trazer impactos na sua saúde a longo prazo.

A previsão para recuperação do local e de todo o ecossistema não se sabe ao certo. A recuperação financeira das famílias atingidas ainda não chegou a todos, mas é necessário adotar medidas que possam mitigar os efeitos que causaram o rompimento da barragem em Mariana/MG, já que essas consequências atingem de maneira mais agressiva as populações mais vulneráveis, sendo necessário um acompanhamento com maior frequência da qualidade da água e do solo, que servem como fonte primária para a produção de alimentos e bebidas da população que mora neste local, além dos visitantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Avina que colaborou para que essa pesquisa pudesse ser realizada.

REFERÊNCIAS

ABREU, S.; BARBOSA, M.B.R. **Direitos Humanos e Mineração: testemunho da insustentabilidade.** Testemunho da insustentabilidade. 2021. Projeto Misereor 2020-2022. Disponível em: [tps://bit.ly/3xLouRQ](https://bit.ly/3xLouRQ). Acesso em: 14 jun. 2024.

BANDEIRA, O. A.; BANDEIRA, P. A. **A importância das pesquisas relacionadas aos desastres: colapso da barragem de Fundão Mariana-MG.** Research, Society and Development, [S.L.], v. 12, n. 7, p. 1-41, 16 jul. 2023. Mensal. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i7.42512>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i7.42512>. Acesso em: 09 ago. 2023.

BOUÇAS, C. **Justiça obriga a Renova a retomar pagamento do auxílio a vítimas de barragem em Mariana:** revista econômico valor. Revista econômico valor. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2022/06/29/justica-obriga-renova-a-retomar-pagamento-do-auxilio-emergencial-a-vitimas-de-barragem-em-mariana.ghtml>. Acesso em: 18 jul. 2023.

BRASIL. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) (org.).** Laudo técnico preliminar: impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais. 2016. Disponível em: www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/laudo_tecnico_preliminar.pdf. Acesso em: 16 jul. 2023.

BRASIL. **Encarte especial sobre a Bacia do Rio Doce Rompimento da Barragem em Mariana/MG.** 2015. Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/encarteriodoce_22_03_2016v2.pdf. Acesso em: 16 jul. 2023.

CANIL, K.; LAMPIS, A.; SANTOS, K. L. dos. **Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista.** Cadernos Metrópole, [S.L.], v. 22, n. 48, p. 1-20, maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4803>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/Z5xJKs6ZfmrCSrrVkCCR6S/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jul. 2023.

CORDEIRO, M. C.; GARCIA, D.; ROCHA, A. M.; TSCHOEKE, D. A.; CAMPEÃO, M. E.; APPOLINARIO, L. R.; SOARES, A. C.; LEOMIL, L.; FROES, A.; BAHIANSE, L. **Insights on the freshwater microbiomes metabolic changes associated with the world's largest mining disaster.** Science Of the Total Environment, [S.L.], v. 654, p. 1209-1217, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.112>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.112>. Acesso em: 07 set. 2024.

DIAS, A.O.; LUZ, G. S. da; ASSUNÇÃO, V. K. de; GONÇALVES, T. M. **Mariana, o maior desastre ambiental do Brasil: uma análise do conflito socioambiental**. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (org.). **Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos**. Criciúma: Unesc, 2018. Cap. 20. p. 456-476. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18616/pgt>. Acesso em: 07 set. 2024.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Avaliação dos impactos causados ao solo pelo rompimento de barragem de rejeito de mineração em Mariana, MG: apoio ao plano de recuperação agropecuária**. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015.

FHEMIG. **Plano de Atendimento a Múltiplas Vítimas Hospital João XXIII, Belo Horizonte -MG**. Belo Horizonte: Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, 2018. 40 p. Disponível em: <http://200.198.6.35/index.php/docman/Servicos/1812-pad-modelo-prefeitura-bh/file>. Acesso em: 18 jul. 2023.

FREITAS, C. M. de; SILVA, M. A. da; MENEZES, F. C. de. **O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres**. *Ciência e Cultura*, [S.L.], v. 68, n. 3, p. 25-30, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000300010>. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v68n3/v68n3a10.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2023.

IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Minas Gerais/Mariana**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/mariana.html>. Acesso em: 01 jul. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Minas Gerais/Mariana - Trabalho e rendimento**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/panorama>. Acesso em: 20 jul. 2022.

JUSTIÇA GLOBAL. **Vale de lama: relatório de inspeção em Mariana após o rompimento da barragem de rejeitos do Fundão**. 2016. Disponível em: <http://www.global.org.br/wp-content/uploads/2016/03/Vale-de-Lama-Justi--a-Global.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2023.

LACAZ, F. A. de C.; PORTO, M. F. de S.; PINHEIRO, T. M. M. **Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco**. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, [S.L.], v. 42, p. 1-12, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000016016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/5K38Dp8mVGv6jygHLGzPNGG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 ago. 2023.

LOSEKANN, C. **Os impactos e os atingidos no Espírito Santo pela ruptura da barragem de rejeitos da Samarco. Trincheiras**. *Revista de Cidadania Ativa*, Rio de Janeiro, p. 25-31, mar. 2016. Disponível em: [https://redeufesriodoce.ufes.br/sites/redeufesriodoce.ufes.br/files/field/anexo/4TRINCHEIRASPRINT1\(1\).pdf](https://redeufesriodoce.ufes.br/sites/redeufesriodoce.ufes.br/files/field/anexo/4TRINCHEIRASPRINT1(1).pdf). Acesso em: 02 maio 2023.

MAURI, G. D. N.; MORETO, E. R.; GOMES, V. A. D. P.; FREITAS, R. R. de. **UMA ANÁLISE DA PESCA ARTESANAL E O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DA MINERAÇÃO EM MARIANA, MINAS GERAIS, BRASIL**. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, [S. l.], v. 15, n. 7, 2019. Disponível em: <https://www.rbgrdr.net/revista/index.php/rbgrdr/article/view/5258>. Acesso em: 7 set. 2024.

MENDONÇA, H. **Mariana, a dependência da mina que paga pouco à região que devastou**. 2015. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/13/politica/1447439535_624567.html. Acesso em: 07 set. 2024.

MORE. **Mecanismo online para referências, versão 2.0**. Florianópolis: UFSC: Rexlab, 2013. Disponível em: <http://www.more.ufsc.br/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

MPF- Ministério Público Federal- **Caso Samarco**: Justiça determina que mineradora forneça água potável à comunidade quilombola atingida. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3LJpTBS>. Acesso em: 14 jun. 2024.

PORTO, M. F. de S. **A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil**: desafios para a saúde coletiva. Cadernos de Saúde Pública, [s. l], v. 2, n. 32, p. 1-3, fev. 2016.

QUADROS, L. S. **O rompimento da Barragem do Fundão: percepção socioambiental e análise da vulnerabilidade social da população de Bento Rodrigues-Mariana-MG-Brasil**. 2019. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Geografia, Instituto Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/191188/quadros_ls_me_rcla.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 08 ago. 2023.

REZENDE, E.; SILVA, V. V. C. e. **De Mariana a Brumadinho**: a efetividade da responsabilidade civil ambiental para a adoção das medidas de evacuação. Revista do Direito, [S.L.], v. 1, n. 57, p. 160-181, 8 jan. 2019. APESC - Associação Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/rdunisc.v1i57.13569>.

SILVA, M. Z. e; CAYRES, D. C.; SOUZA, L. A. M. **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, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 464, 9 ago. 2019. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1984-7289.2019.2.30227>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/civitas/a/VrwdWjkBSHWcyyVXBsF4yQB/?lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2024.

VICENTINI, J. **Da lama ao caos**: a tragédia de Mariana (MG) sob o olhar da história imediata e do ensino de geografia a partir de uma experiência interdisciplinar. 2018. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/4d65ec_1138c52241624131b035d3f803813b0d.pdf. Acesso em: 2 ago. 2023.

XAVIER, E. M. **A família do desastre: Representações e lutas no contexto das ações da Fundação Renova entre os povos indígenas Tupinikim de Aracruz – ES**. 2019. 144f. Dissertação (Mestrado) Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Vitória, 2019. Disponível em: https://sappg.ufes.br/tese_drupal/tese_13350_Disserta%E7%E3o%20Final.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.



Informações sobre a Licença

Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

License Information

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which allows for unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, as long as the original work is properly cited.