

Impactos ambientais na perspectiva da mídia nacional do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, Brasil

Environmental impacts from the national media perspective of the Barragem de Fundão in Mariana, Minas Gerais, Brazil

Impactos ambientales en la perspectiva de los medios nacionales de la Represa Fundão en Mariana, Minas Gerais, Brasil

Recebido: 28/09/2020 | Revisado: 08/10/2020 | Aceito: 13/10/2020 | Publicado: 14/10/2020

Hayanne Araújo da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7505-0086>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: hayanne.bio@gmail.com.

Monica Maria Pereira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1593-1698>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: monicaea@terra.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos provocados pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, Brasil, sob a ótica da mídia nacional. Para identificar os impactos, optou-se por uma pesquisa qualitativa, do tipo documental. Os dados foram coletados a partir de reportagens publicadas na mídia falada e escrita, de outubro de 2015 a março de 2016 e documentos publicados sobre o tema, no mesmo período. Foram analisadas 16 reportagens e 04 documentos oficiais a partir de checklist e matrizes. Nas condições estudadas, foram identificados 16 impactos. Destes, apenas um foi positivo, a solidariedade entre os moradores. Dentre os impactos negativos identificados, prevaleceram os sociais, seguidos de econômicos e ambientais. Segundo a mídia nacional, a tragédia foi gerada por negligência da empresa Samarco que não realizou a devida manutenção na barragem. Nos documentos estudados, verificou-se que a culpa não foi apenas da empresa, os órgãos responsáveis pela fiscalização também tiveram a sua colaboração. Os moradores afirmaram que a culpa é da empresa que não realizou a manutenção e que não os avisou sobre a

enxurrada de lama. Constatou-se que os noticiários foram centrados na visão antropocêntrica que tem como modelo econômico o capitalismo, todavia, os impactos mais graves estão relacionados ao meio ambiente, pois envolvem o bem estar e a manutenção da própria espécie *Homo sapiens*. Ponderando o efeito dominó, vários ecossistemas foram prejudicados, demandando novos nichos ecológicos, embora, os destaques da mídia nacional foram direcionados ao meio social, de caráter econômico.

Palavras-chave: Meio ambiente; Rompimento de barragem; Rejeitos; Mineração.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the impacts caused by the rupture of the Fundão Barragem in Mariana, Minas Gerais, Brazil, from the perspective of the national media. To identify the impacts, a qualitative, documentary type research was chosen. The data were collected from reports published in the spoken and written media, from October 2015 to March 2016 and documents published on the topic, in the same period. 16 reports and 04 official documents were analyzed from the checklist and matrices. Under the conditions studied, 16 impacts were identified. Of these, only one was positive, solidarity among residents. Among the negative impacts identified, social ones prevailed, followed by economic and environmental ones. According to national media, the tragedy was caused by the negligence of the company Samarco, which did not carry out the proper maintenance on the dam. In the documents studied, it was found that the fault was not only with the company, the bodies responsible for inspection also had their collaboration. Residents said it was the fault of the company that did not carry out the maintenance and did not warn them about the flood of mud. It was found that the news were centered on the anthropocentric vision that has capitalism as its economic model, however, the most serious impacts are related to the environment, as they involve the well-being and maintenance of the species *Homo sapiens* itself. Pondering the domino effect, several ecosystems were damaged, demanding new ecological niches, although the highlights of the national media were directed to the social environment, of an economic nature.

Keywords: Environment; Dam burst; Waste. Mining.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar los impactos causados por la ruptura de la Barragem de Fundão en Mariana, Minas Gerais, Brasil, desde la perspectiva de los medios de comunicación nacionales. Para identificar los impactos se eligió una investigación de tipo

documental cualitativa. Se recogieron datos de informes publicados en medios hablados y escritos, de octubre de 2015 a marzo de 2016 y documentos publicados sobre el tema, en el mismo período. Se analizaron 16 informes y 04 documentos oficiales de checklist y las matrices. En las condiciones estudiadas se identificaron 16 impactos. De estos, solo uno fue positivo, la solidario entre residentes. Entre los impactos negativos identificados, predominaron los sociales, seguidos de los económicos y ambientales. Según medios nacionales, la tragedia fue provocada por la negligencia de la empresa Samarco, que no realizó el debido mantenimiento a la represa. En los documentos estudiados se constató que la culpa no era solo de la empresa, los organismos encargados de la inspección también contaban con su colaboración. Los residentes dijeron que fue culpa de la empresa que no realizó el mantenimiento y no les advirtió sobre la inundación de barro. Se encontró que la noticia se centró en la visión antropocéntrica que tiene al capitalismo como modelo económico, sin embargo, los impactos más graves están relacionados con el medio ambiente, ya que involucran el bienestar y mantenimiento de la propia especie *Homo sapiens*. Reflexionando sobre el efecto dominó, varios ecosistemas fueron dañados, demandando nuevos nichos ecológicos, aunque los destaques de los medios nacionales se dirigieron al entorno social, de carácter económico.

Palabras clave: Medio ambiente; La represa estalló; Residuos; Minería.

1. Introdução

O cenário ambiental no Brasil e no mundo é ameaçador. São vários os impactos negativos que confluem para esse panorama, frequentemente, originados por atividades antrópicas que desconsideram a capacidade de suporte dos distintos sistemas ambientais, sociais e econômicos.

As implicações desses impactos põem em risco a homeostase dos ecossistemas (Silva, 2020). O ser humano, enquanto um de seus elementos se expõe igualmente a riscos, dentre os quais, o rompimento de barragens.

A mineração e a agricultura são atividades antrópicas que contribuem de forma significativa para o desenvolvimento econômico dos países, no entanto, são as que mais perturbam o equilíbrio ambiental. De acordo com Silva e Andrade (2017) a mineração constitui uma das bases da economia brasileira e, é compreendida enquanto sinônimo de progresso e desenvolvimento. Esta, todavia, provoca impactos negativos de alto grau, com consequências catastróficas sobre a biodiversidade.

Sabe-se, porém, que a mineração é uma atividade importante. Os minérios encontram-se praticamente em todos os bens de consumo. Na visão de Reis et al. (2020, p. 385) “a mineração tem um papel chave no desenvolvimento tecnológico da humanidade ao longo da história, fornecendo diversos recursos para diferentes finalidades”.

Essas e outras atividades como construção civil, depósitos de rejeitos pelas indústrias, aumento da emissão de CO₂ para atmosfera pelos transportes, geração e transmissão de energia, exploração demasiada de florestas e poluição e/ou contaminação de solos férteis e córregos por acúmulo de resíduos sólidos, são responsáveis por quase todos os impactos ambientais negativos que causam danos ao planeta (Amade & Lima, 2009; Silva & Andrade, 2017).

Toda atividade antrópica produz resíduos líquidos, gasosos e sólidos; para os quais, há demanda de tecnologias que viabilizem o armazenamento, tratamento e lançamento no meio ambiente com menor probabilidade de provocar impactos negativos severos ao meio ambiente e à sociedade humana em curto, médio e longo prazos. As barragens vêm sendo aplicadas para armazenar rejeitos de mineração no Brasil e no mundo. Conforme estudo de Rei et al. (2020), o número de barragens cresceu de modo expressivo após a Segunda Guerra Mundial. Em consequência da demanda por maior quantidade de minérios para reconstrução das nações. Somada a pressão do mercado mundial acarretada pelo avanço tecnológico, marca impetrada na época pós-guerra.

No Brasil, a exemplo de outros países, para instalação e operação de empreendimentos que utilizam recursos naturais e que são considerados potencialmente poluidores e capazes de causar degradação ambiental, é necessário o licenciamento ambiental. Este constitui um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei de nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981).

Na Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) está previsto o controle prévio da construção, instalação, ampliação e do seu funcionamento por meio de normas gerais para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A Resolução CONAMA nº 237/97 (Brasil, 1997) delibera sobre os procedimentos necessários para licença prévia, licença de instalação e licença de operação e sobre as etapas que compõem o licenciamento ambiental. Dentre as etapas, destaca-se a realização de audiência pública para que as pessoas que residem em áreas de abrangência direta e indireta opinem sobre a instalação do empreendimento em processo de licenciamento. Fato que atende ao princípio de corresponsabilidade, um dos fundamentos da gestão ambiental.

Na ótica de Silva (2020) não há gestão ambiental sem participação dos diferentes segmentos sociais. Educação Ambiental neste cenário constitui importante instrumento por fomentar e motivar a participação de forma qualificada e por favorecer o exercício da cidadania. Silva e colaboradores (2020) defendem que Educação Ambiental constitui ferramenta indispensável à gestão de resíduos sólidos. Na ausência de formação há barreiras para atingir os objetivos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) e na Agenda Mundial 2030 (Onu Br, 2020), como também para atender o que define o artigo 225 da Constituição Federal do Brasil (Brasil, 1988).

O artigo 225 da Constituição Federal do Brasil (Brasil, 1988) determina que aquele que explorar recursos minerais é obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, observando-se as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente.

Dentre os empreendimentos que lidam com a mineração no Brasil e utilizam barragens para armazenar os seus rejeitos, sobressai a Samarco Mineração S/A. Esta empresa trabalha com um complexo industrial integrado de lavra, bombeamento, pelotização e embarque de minério de ferro. O seu principal produto, pelotas de minério de ferro é vendido em todo mundo (Samarco, 2011; Supram, 2011).

A Samarco construiu a Barragem de Fundão para a contenção dos rejeitos oriundos da exploração mineraria. São duas unidades industriais; uma localizada em Mariana, na unidade industrial de Germano (MG) e outra em Anchieta, na unidade industrial de Ponta Ubu (ES). Estas são interligadas por três minerodutos responsáveis pelo transporte da poupa de ferro; cada um tem aproximadamente 400 km de extensão. As exportações realizadas pela Samarco representaram 1% de todo exportado do País em 2015 (Samarco, 2016).

A Barragem de Fundão situada em Mariana, em Minas Gerais, Brasil, rompeu em 05 de novembro de 2015 causando uma das maiores tragédias ambientais no Brasil. Foram vários os noticiários veiculados na mídia falada e escrita sobre este rompimento. A maioria das notícias estava direcionada aos impactos negativos sobre a sociedade humana.

A forma como foi propagada a tragédia provocada pelo rompimento da Barragem de Fundão impulsionou a seguinte hipótese para este estudo: o rompimento da Barragem de Fundão localizada no município de Mariana - MG gerou diferentes impactos ambientais negativos, evidenciados pela mídia nacional com ênfase apenas no contexto social e econômico. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho constituiu avaliar os impactos provocados pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, Brasil, sob a ótica da mídia nacional.

2. Metodologia

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O povoado de Bento Rodrigues está situado no município de Mariana, primeira área colonizada de Minas Gerais, próximo à cidade de Ouro Preto. Está localizado na região central de Minas Gerais. Geograficamente situado entre os meridianos 43° 05'W e 43° 30'W e os paralelos 20° 08'S e 20° 35'S. Os dados indicam que a cidade possui aproximadamente 58.802 pessoas, habitando uma área de 1.194,208 km² (Ibge, 2015; Samarco, 2016).

A Samarco S.A. é uma empresa privada de mineração com um complexo industrial de lavra, beneficiamento, bombeamento, pelotização e embarque de minério de ferro. As atividades de lavra de minério são realizadas no Complexo de Germano localizado em Mariana e Ouro Preto, dois Municípios Mineiros. Ela é controlada pela BHP Billiton Brasil Ltda. e Vale S/A. O seu principal produto são pelotas de ferro com alto valor agregado, distribuído para 19 países. Suas exportações representam 1 % de total exportado pelo Brasil no ano de 2015 e sem isso, o déficit da balança comercial brasileira triplicaria (Supram, 2011; Samarco, 2016).

A Barragem de Fundão, inaugurada em 2008, utilizada para a contenção de rejeitos produzidos pela SAMARCO S/A está localizada no Município de Mariana, distrito de Bento Rodrigues. Possui 55 milhões de m³ de área inundada e 4,9 ha de estradas e acesso. Sua rede hidrográfica pertence à Bacia Federal do Rio Doce, com uma pequena parcela da Bacia Hidrográfica do Estadual do Rio Piranga (Samarco, 2015-2016; Supram, 2013).

2.2 Caracterização da Pesquisa e Análise dos Dados

Para identificar os impactos ambientais acarretados pelo rompimento da Barragem de Fundão, optou-se por uma pesquisa qualitativa, do tipo documental.

Na pesquisa qualitativa, de acordo com Pereira et al. (2018) os instrumentos de coleta de dados mais usados compreendem a observação, entrevistas, questionários, testes e documentos. Neste trabalho, porém, por se tratar de uma pesquisa qualitativa do tipo documental, foi utilizada análise de reportagens e documentos oficiais através de checklist e matrizes.

Os dados foram coletados a partir de reportagens publicadas na mídia falada e escrita (sites, revistas, jornais e telejornais), de outubro de 2015 a março de 2016 (Quadro 1), como também documentos publicados sobre o tema (relatório, dossiê, laudos técnicos), no mesmo período (Quadro 2). Foram analisadas 16 reportagens e 04 documentos, totalizando um universo amostral de 20 fontes de dados secundários.

Quadro 1. Principais meios de comunicação selecionados para identificação dos impactos ambientais.

Documentos da Mídia	Citação	Sigla	Total
Telejornais	Jornal Nacional	TJN	4
	Conexão Repórter	TCR	
	Bom dia Brasil	TBB	
	Fantástico	TFT	
Revistas	Revista Veja	RVJ	4
	Revista Época	REP	
	Revista Greenpeace	RGR	
	Revista Engenharia	REN	
Sites	noticias.uol.com.br	SUOL	4
	g1.globo.com	SG1	
	www.em.com.br	SEM	
Jornais	noticias.r7.com	SNR7	4
	Jornal Cruzeiro do Sul	JCS	
	Jornal El país	JEP	
	Jornal do Brasil	JBR	
	Jornal Folha de São Paulo	JFSP	
Total			16

Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

Quadro 2. Principais documentos publicados selecionados para identificação dos impactos ambientais.

Documentos Publicados	Citação	Órgão responsável
Laudo técnico	Brasil (2015)	IBAMA
Relatórios	Minas Gerais (2016)	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana.
	Poemas (2015)	Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade.
	Felippe et al. (2016)	Leste; Geomorfologia e Recursos Hídricos; TERRA.
Total		04

Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

Através de *Checklist* foram selecionados quatro exemplares de cada meio de comunicação e identificados os principais impactos positivos e negativos. Os impactos listados foram avaliados de acordo com a matriz de avaliação de impactos ambientais exposta

por meio dos Quadros 3 e 4 que estão apresentados no tópico relativos aos resultados e discussão.

Para a avaliação foram consideradas nove variáveis: 1-Natureza do impacto (positivo ou negativo); 2- Elementos do meio (antrópico, biótico e físico); 3- Origem (direta ou indireta); 4- Grau (alto, médio ou baixo); 5- Efeito (direto ou indireto); 6- Abrangência (local, regional, nacional); 7- Tempo (curto, médio, longo prazo), 8- Reversibilidade (reversível ou irreversível) e 9 - Alternativa (mitigadora e compensatória).

3. Resultados e Discussão

O rompimento da Barragem de Fundão ocorrido em novembro de 2015, localizada no município de Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil, provocou diferentes impactos que mudaram negativamente os habitats de seres vivos, inclusive dos seres humanos.

Foram identificados 16 impactos: alteração no padrão de vida, assoreamento dos rios, contaminação de águas, desemprego, destruição de bens imateriais, destruição de bens materiais, destruição de ecossistema, distúrbios emocionais, morte de moradores, perda de biodiversidade, perda de produtividade agrícola, prejuízos econômicos, prejuízos à saúde pública, prejuízos ao solo, solidariedade e suspensão de abastecimento de água. No Quadro 3 são expostos em ordem alfabética os impactos identificados em decorrência do rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil.

Os milhares de metros cúbicos de rejeitos de lama vazados da Barragem de Fundão deixaram um rastro de destruição, matando 19 pessoas. Provocou a morte de várias espécies de animais; mais de 1.469 hectares de vegetação perdidos, incluindo áreas de preservação. Das 251 edificações do distrito de Bento Rodrigues, 207 (82%) ficaram soterradas pela lama, acarretando, dentre outros impactos negativos, a contaminação dos leitos, principalmente por arsênio (Araújo H., 2015; Felipe et al., 2016; Gonçalves, 2016; Pontes, 2016).

Os rejeitos da mineração chegaram a abranger aproximadamente 663 km no Rio Doce e seus afluentes. Atingindo o oceano pelo Município de Linhares (ES) em menos de cinco dias; deixando grande mancha marrom (Araújo, 2015; Felipe et al., 2016; Gonçalves, 2016; Pontes, 2016).

O aumento da turbidez da água e os rejeitos nela depositados prejudicaram espécies que viviam nos rios afetados. Devido ao assoreamento dos rios, muitos peixes morreram, como tilápias, dourados e bagres. Crustáceos e pacamões saíram do rio e morreram na terra por falta de oxigênio. Outros animais também sofreram com esse derramamento, como é o

caso das tartarugas ameaçadas de extinção, por exemplo, a tartaruga gigante que chega até dois metros de comprimento, que vive na reserva biológica de comboio (ES), uma área protegida; utilizada para desova (Araújo, 2015).

Quadro 3. Principais impactos decorrentes do rompimento da Barragem de Fundão, Mariana –MG, 2015 – 2016 através da mídia e a respectiva natureza.

Impacto	Telejornal	Revista	Site	Jornal	Depoimento	Documento	Natureza do Impacto ⁽¹⁾
Alteração no padrão de vida	I	I	I	I	I	I	N
Assoreamento de rios	I	I	I	I	I	I	N
Contaminação de águas	I	I	I	I	I	I	N
Desemprego	SI	SI	I	I	I	I	N
Destruição de bens imateriais ⁽²⁾	I	I	I	SI	I	I	N
Destruição de bens materiais	I	I	I	I	I	I	N
Destruição de ecossistema	I	I	I	I	I	I	N
Distúrbios emocionais	I	I	I	I	I	I	N
Morte de moradores	I	I	I	I	I	I	N
Perda de biodiversidade	I	I	I	I	I	I	N
Perda de produtividade agrícola	SI	I	SI	I	I	I	N
Prejuízo econômico	I	I	I	I	I	I	N
Prejuízos à saúde pública	I	I	I	SI	I	I	N
Prejuízos ao solo	I	I	SI	I	I	I	N
Solidariedade	I	I	SI	SI	I	SI	P
Suspensão de abastecimento de água	I	I	I	I	I	I	N
Total de Impactos identificados							16

Legenda: Cor Vermelha: Impacto Negativo; Cor verde: Impacto Positivo

⁽¹⁾ Natureza do Impacto: Positivo (P) ou Negativo (N) I: Impactos identificados na mídia nacional. SI: Impactos não identificados na mídia nacional; ⁽²⁾ Bens Imateriais: História e cultura da população
 Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

Segundo Kochen (2015) a Samarco informou que houve pequenos tremores (2,3 graus na escala Richter) antes do rompimento da barragem e que isto poderia ter sido a causa do acidente, mas especialistas afirmaram que esse abalo não poderia ter sido suficiente. A empresa ainda informou para reportagem da Agência Brasil que ocorreu uma movimentação de parte da massa residual que teria sido originada pelo grande volume de chuva que caiu na região de Mariana nas últimas semanas (Pontes, 2016).

Após um barulho ensurdecedor, a nuvem de poeira e os pássaros voando, os moradores de Mariana perceberam que havia algo errado, em poucos minutos os moradores saíram pelas ruas buzinando e gritando que a lama estava se aproximando. Todos os bens foram deixados para trás, como documentos, dinheiro, roupas e histórias, mas nem todos tiveram tempo de fugir e perderam a vida (Garcia, Fusco & Gonçalves, 2015). Como foi o caso de uma senhora (D.S) que perdeu seu neto; os dois ainda correram para dentro do quarto na casa em que moravam, mas a enxurrada de lama os atingiu e arrastou o seu neto alguns quilômetros de distância, local onde o corpo foi encontrado. A senhora em entrevista ao Conexão Repórter, muito emocionada, falou que ainda escuta a voz do neto pedindo socorro (Conexão Repórter, 2015).

Destaca-se que mesmo sem comunicação da empresa, os moradores de Bento Rodrigues com ato de solidariedade evitaram que o número de mortos fosse maior. Moradores saíram gritando pelas ruas para que as pessoas fugissem, pois a barragem havia se rompido. Muitas destas pessoas saíram de suas casas apenas com a roupa do corpo, outros não conseguiram sair de suas casas (Garcia, Fusco & Gonçalves, 2015). Ficou clara a ausência de um Plano de Ação Emergencial de Barragem.

Devido à escassez de água nas cidades abastecidas pelo Rio Doce, a empresa Samarco forneceu caminhões pipas com água potável para abastecer as mais de 600 pessoas afetadas. As mineradoras Vale e BHP prometeram criar um fundo para realizar a recuperação das cidades abaladas pela lama (Corrêa, Lima & Gomide, 2015). Mesmo fornecendo água potável para as pessoas prejudicadas com o desabastecimento, ainda sucedeu o incômodo de sair para buscar água e no seu transporte até as suas residências, além de tempo, requereu mais gasto de energia física e mental para as pessoas que foram prejudicadas com o rompimento da barragem. A água que chegava aos caminhões pipa, contratados pela empresa, não era considerada de boa qualidade (Lopes & Ribeiro, 2015).

Desde o rompimento dessa barragem de rejeitos, a população enfrenta uma verdadeira guerra pela água. Os moradores foram obrigados a enfrentar longas filas sob elevadas temperaturas. Todos ajudaram a carregar a água, dentre eles crianças e idosos com mais de 70 anos. Algumas vezes ocorreram brigas. Seguranças ficaram responsáveis por proteger os reservatórios de água, porque para a população a água virou artigo de luxo (Mantovani & Polato, 2015; Taques, 2016).

A lama e a falta de água prejudicaram produtores, o que era pasto virou lama. Os animais correram o risco de atolar e morrerem e não podiam beber água do Rio Doce. A morte de peixes preocupou os pescadores locais. 11 espécies de peixes endêmicas estavam

ameaçadas de extinção e depois do desastre o risco de desaparecer aumentou consideravelmente (Lobato, 2015). São perdas irrecuperáveis e imensuráveis que afetam as gerações atuais e futuras, interferindo de maneira adversa na sustentabilidade dos diferentes ambientes.

Em uma entrevista ao jornal El País, a brasileira de 43 anos (V. L) relatou que os peixes estavam morrendo no rio e perguntou: “O que vamos comer agora? Como vamos sobreviver economicamente?” Ainda durante a entrevista, ela relatou que ninguém queria comprar os peixes “tóxicos” e que não tinha mais emprego para nenhum dos moradores. Outro entrevistado, um pescador de 58 anos (A. G), 40 anos trabalhados na pesca, afirmou que 80% da população de Mariana vivem da pesca. Concluiu dizendo: “mataram nosso rio” (Araújo, 2015).

Essa tragédia destruiu os valores materiais e imateriais da população. Não foram apenas a objetos perdidos, mas bens culturais enterrados na lama. Em entrevista à Revista Época, o Sr. Zezinho de 86 anos, olhando para as casas soterradas pela lama informou que na sua residência havia ficado R\$ 3.000,00 de economias e que dentro de seu guarda roupas havia ficado os seus bens mais preciosos: os seus instrumentos musicais e as fantasias de folia de Reis, que realizava há 50 anos em Paracatu, onde nasceu e teve 24 filhos (Corrêa, Lima & Gomide, 2015).

O presidente da indústria de processamento de carne Frisa (A. A. C.) explicou para ao jornal El País que o impacto na sua atividade foi muito grande, visto que a demanda de água potável era intensa para limpeza das instalações onde acontecia o abatimento dos bois. O mesmo informou que o prejuízo chegou a R\$ 2,6 milhões por mês e como consequência, muitos empregados ficaram parados; apenas 30% ficaram trabalhando durante o desabastecimento de água (Araújo, 2015). Apesar do abastecimento de água ter sido normalizado no dia 16 de novembro, a população persistiu desconfiando de sua qualidade (Taques, 2016).

Após o rompimento, o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), a polícia militar, e a Escola de Belas Artes da UFMG organizaram uma operação intitulada “SOS Patrimônio” e conseguiram recuperar cerca de 310 peças sacras atingidas pela lama de rejeitos da barragem. Após a recuperação foram encaminhadas para verificação de possível restauração (Vale & Werneck, 2015). A tradição religiosa, considerada um bem imaterial, foi prejudicada pela tragédia.

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) aplicou uma multa no valor de R\$ 250 milhões pelos danos causados ao meio ambiente. Uma ação

civil pública do Ministério Público Estadual através de liminar determinou o bloqueio de R\$ 300 milhões na conta da empresa para reparação dos danos causados às vítimas (Geraque & Mena, 2015). O valor da multa paga todo prejuízo, ambiental, econômico, psicológico, cultural e social causado pelo rompimento da Barragem de Fundão?

As multas ambientais tem caráter punitivo e educativo, visto que seu objetivo é forçar que empresários e a população tenham visão sobre os impactos negativos de suas ações, tomando devidas precauções para minimizar ou até mesmo evitar os impactos negativos. Comumente, por causa do valor baixo das multas, certos riscos são admissíveis, haja vista que a adoção de medidas, representa na visão dos empresários, maior custo financeiro. Fato que implicaria em diminuição de lucro (Guimarães, 2015), uma contraposição ao modelo de desenvolvimento econômico, cujo aumento constante do lucro o alimenta.

Essa catástrofe ficou marcada mundialmente. A Organização das Nações Unidas (ONU) criticou a demora de três semanas para divulgar uma informação por parte da empresa, sobre os riscos gerados por bilhões de litros de lama lançados nas cidades e Rio Doce. No mês de dezembro de 2015 houve a visita oficial de integrantes da ONU que organizaram uma reunião com as vítimas do rompimento da Barragem para ouvir a avaliação de cada um sobre o desastre (Modesto & Ribeiro, 2016). O grupo avaliou que a empresa Samarco tem a obrigação de reparar os danos causados e afirmou que as autoridades estaduais e federais devem ser mais ativas em resposta ao desastre, sendo o estado o principal responsável em garantir o respeito aos direitos humanos das comunidades atingidas (Aquino, 2015).

A partir da análise das reportagens, documentos e depoimentos foram identificados 16 impactos. Destes, apenas um impacto foi considerado positivo, solidariedade, porém, o mesmo não foi verificado nos documentos oficiais, jornais e sites consultados, como mostram os dados expostos no Quadro 3.

Apesar da maior parte dos impactos ser considerada de natureza negativa (94%), foi possível identificar impacto positivo (6%) em meio a tanta destruição, a solidariedade dos moradores em arriscar suas vidas para alertar os demais moradores do distrito de Bento Rodrigues e a doação de roupas, colchões, água, entre outros objetos materiais, com a colaboração de todo país.

Ainda de acordo com os dados coletados, em termos de classificação, constatou-se que prevaleceram os impactos sociais, dentre aqueles identificados, seguidos de econômicos e ambientais, como mostram os dados enunciados por meio da Tabela 1.

Tabela 1. Percentual dos principais impactos identificados através de checklist do rompimento da Barragem do Fundão, Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil.

Impactos	(%)				Natureza do impacto	Classificação
	Mídia	Moradores	Documentos	Média		
Alteração no padrão de vida	100	100	100	100	N	S, E
Assoreamento dos rios	100	100	100	100	N	A, E
Contaminação de águas	100	100	100	100	N	A, S, E
Desemprego	50	100	100	83	N	S, E
Destruição de bens imateriais	75	100	100	92	N	S
Destruição de bens materiais	100	100	100	100	N	S, E
Destruição de ecossistema	100	100	100	100	N	A
Distúrbios emocionais	100	100	100	100	N	S
Morte de moradores	100	100	100	100	N	S
Perda de biodiversidade	100	100	100	100	N	A, E
Perda de produtividade agrícola	50	100	100	83	N	A, S, E
Prejuízo financeiro	100	100	100	100	N	S, E
Prejuízos à saúde	75	100	100	92	N	S
Prejuízos ao solo	75	100	100	92	N	A, E
Solidariedade	50	100	0	50	P	S
Suspensão de abastecimento de água	100	100	100	100	N	S, E

Legenda: Cor Vermelha: Impacto Negativo; Cor verde: Impacto Positivo. Natureza do Impacto: Positivo (P) ou Negativo (N) Classificação: A (Ambiental), S (Social) e E (Econômico). Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

Observando-se os dados da Tabela 1, verifica-se que há semelhança entre os impactos apontados pelos moradores e aqueles citados nos documentos oficiais analisados, exceto para o impacto positivo, solidariedade. Por outro lado, a visão da mídia nacional centraliza-se em impactos negativos sociais e econômicos. Quando a mídia nacional faz referência aos impactos ambientais negativos, estes são vinculados aos prejuízos econômicos acarretados à sociedade humana, rompendo com a ideia de que tudo no meio ambiente está interligado.

Foram vários os danos provocados ao meio ambiente. Estes requererão décadas para a sua possível recuperação. Alguns serão, no entanto, irreversíveis; nem mesmo com toda solidariedade serão recuperados, como é o caso de vidas humanas e animais ceifadas, como

mostram os dados contidos na matriz de avaliação de impactos (Quadro 4), resultantes do checklist (Quadro 3).

Quadro 4. Matriz de avaliação de impactos referentes ao rompimento da Barragem de Fundão, município de Mariana, Minas Gerais, Brasil.

Impacto	Meio	Natureza do impacto		Origem		Abrangência			Tempo			Reversibilidade	
		Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional	Nacional	Curto	Médio	Longo	Reversível	Irreversível
Perda de biodiversidade	Biológico		X	X				X			X		X
Perda de produtividade agrícola			X	X				X			X	X	
Destruição de ecossistema			X	X				X			X		X
Assoreamento dos rios	Físico		X	X			X				X	X	
Contaminação de águas			X	X				X			X	X	
Prejuízos ao solo			X	X			X				X		X
Morte de Pessoas	Antrópico		X	X		X					X		X
Suspensão de abastecimento de água			X		X		X		X			X	
Destruição de bens materiais			X	X			X		X			X	
Destruição de bens imateriais			X	X			X				X		X
Solidariedade		X		X				X	X			X	
Desemprego			X		X			X		X		X	
Distúrbios emocionais			X		X		X			X		X	
Alteração no padrão de vida			X		X		X			X		X	
Prejuízos à saúde			X		X		X			X		X	
Prejuízo financeiro			X	X			X			X		X	

Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

Conforme a matriz de avaliação de impactos (Quadro 4), os impactos identificados atingiram o meio biológico, físico e antrópico da área em estudo. O único impacto positivo, solidariedade, atingiu de forma direta o meio antrópico. A maior parte dos impactos negativos atingiu de forma direta o meio antrópico, dentre os quais prevaleceram aqueles de abrangência regional, de médio prazo e reversível. Os impactos negativos sobre o meio biológico foram de origem direta, sobressaindo-se os de abrangência nacional e com impossibilidade de reversibilidade. Os impactos negativos sobre o meio físico tiveram origem direta, com predominância de abrangência regional e em longo prazo e igual percentual de reversibilidade.

Contextualizando os dados coletados, no município de Resplendor (MG), os índios Krenak, conhecidos como os Borum do Watu, onde o “Watu” é o Rio Doce segundo seu dialeto, foram bastante afetados, pois utilizavam o rio para tudo, como peixes para alimentação, água para consumo, banho e lavar os objetos, e para prática de seus rituais religiosos. Em depoimento o índio D. Krenak relatou que o Watu está sagrando e “é como perder um parente. A gente sente que perdeu uma mãe, um pai” (Mantovani & Polato, 2015).

Em entrevista ao jornal El País a historiadora de 36 anos (D. K), relatou que a tradição foi completamente afetada e afirmou “nossa língua, nosso lazer, nossa pesca e até mesmo nossa religião estão associados ao Rio Doce” e pergunta: “como será o futuro de nossos filhos?” (Araújo, 2015).

Mesmo a lama considerada de baixa toxicidade pelo consultor americano David Chamber, em entrevista à Revista Época, causou danos irreparáveis, principalmente ao município de Bento Rodrigues que nunca mais poderá ser recuperado, pois a lama ao secar impermeabilizará o solo, impossibilitando o plantio da vegetação. Esse material pode assorear rios, nascente e margens. O mesmo ainda afirma que a pilha de rejeitos altera o hábitat aquático, mudando a largura e profundidade dos rios, afetando assim, a alimentação e reprodução dos peixes (Corrêa, Lima & Gomide, 2015).

A economia local teve que se voltar para atividades pós-tragédia. Quase todos os pescadores da comunidade de Regência (ES) estão trabalhando para a Samarco. Do total de 68 pescadores, 45 trabalham utilizando os seus botes e barcos com valor da diária de R\$ 150,00, valor menor do que eles ganhavam com a pesca.

Um pescador de 44 anos (A.S) em entrevista para a folha de São Paulo afirmou que foi bom ter sido contratado “se não tivéssemos trabalhando, ficaríamos atoa, passando o dia a olhar para água” (Ferraz & Prado, 2015).

Uma das atividades desenvolvidas por esses pescadores era o monitoramento do trecho final do rio que está cercado por 9.000 metros de barreiras com boias que foram instaladas com objetivo de isolar a fauna e a flora do entorno (Ferraz & Prado, 2015).

As vítimas dessa tragédia perderam suas moradias e tiveram que ser direcionadas ao ginásio de Mariana e só depois a empresa Samarco os encaminhou para hotéis, mas para isso acontecer foi necessária à intervenção do Ministério Público. Sete dias após a tragédia ainda não havia sido fornecido um plano para abastecimento de água potável aos municípios afetados (Poemas, 2015).

Os impactos ocasionados pelo rompimento da barragem de Fundão não ficaram restritos ao povoado de Bento Rodrigues, como consta no Estudo de Impacto Ambiental, desenvolvido pela empresa Samarco. A lama estendeu-se por Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Gesteira, Barra Longa e povoados do distrito de Camargo, em Mariana, causando perdas de vidas humanas, dentre eles trabalhadores da Samarco e moradores, totalizando 19 pessoas. A lama deixou cerca de 1.200 pessoas desabrigadas, cerca de 1.469 hectares de terras destruídas, incluindo Áreas de Preservação Permanente (App) e Unidades de Conservação (UC) (Poemas, 2015).

A lama atingiu 35 cidades de Minas Gerais e três no Espírito Santo. Chegou ao Rio Doce provocando a morte de vários peixes em escala nunca vista antes (cerca de 11 toneladas). Atualmente, são 80 espécies diversificadas gravemente afetadas. Muitos rios e riachos foram soterrados pela lama ou assoreados, comprometendo todo o ecossistema. A lama não só ficou restrita ao rio, mas se alastrou até o mar.

A catástrofe impactou flora, fauna, áreas marítimas e de conservação além de causar prejuízos ao patrimônio, às atividades pesqueiras, agropecuária, lazer e turismo na região. Os impactos negativos provocados à saúde humana são bem preocupantes, tantos os físicos quanto os psicológicos (Ibama, 2015; Minas Gerais, 2016).

Os documentos obtidos através da mídia e os decorrentes de estudos identificaram que o desastre ambiental ocasionado pelo rompimento da barragem de Fundão, gerou graves consequências, algumas irreparáveis para a população, como a perda de vidas humanas. Os psicológicos são visíveis no olhar de cada cidadão afetado.

Verificou-se que o rompimento da barragem de Fundão provocou vários impactos ambientais negativos que foram e são citados pela mídia nacional numa perspectiva econômica e social.

A maior certeza com relação a essa tragédia é que houve negligência sobre os estudos ambientais, ressaltando a falta de rigor no que diz respeito à aplicação das leis. Muitos dos impactos negativos poderiam ter sido evitados ou até mesmo minimizados se as normas ambientais tivessem sido cumpridas por todos os órgãos e instituições responsáveis. Não é apenas a empresa Samarco que deve ser considerada culpada! Se os órgãos competentes tivessem cumprido o seu papel, a tragédia poderia ter sido evitada, vidas teriam sido poupadas, sangue não teria sido derramado, os sistemas ambientais não tinham sido perturbados e os seres humanos não teriam suas histórias, culturas e sustentos arrastados pela lama. Houve várias negligências e quem pagou por isso foi à população de Bento Rodrigues e adjacências, assim como, todos os seres que habitavam a região.

Diante do cenário avaliado neste trabalho, há necessidade de alternativas para mitigar ou mesmo compensar as consequências do rompimento da Barragem Fundão. O Quadro 5 apresenta uma matriz de impactos negativos e as respectivas alternativas sugeridas.

Considerando que a perda da biodiversidade, a destruição de ecossistema, os prejuízos ao solo, a morte de pessoas e a destruição de bens imateriais constituem impactos negativos irreversíveis, é fundamental, além das alternativas mitigadoras, implantar e implementar alternativas compensatórias, de modo a amenizar os efeitos adversos sobre os sistemas ambientais, sociais e econômicos. Estas medidas envolvem investimentos de recursos financeiros originados de multas aplicadas aos ajuizados culpados para recuperação de áreas degradadas, na indenização das famílias afetadas e na recuperação das instituições públicas de saúde e de educação e do comércio da região abrangida. É indispensável conceder moradias dignas à população e promover a restauração dos bens culturais, com formação técnica de pessoas para preservação do patrimônio cultural.

Soma-se a necessidade de fiscalizar e monitorar as ações previstas no Relatório de Impacto Ambiental e no Plano de Gestão Ambiental, investir na capacitação profissional dos trabalhadores e colocar em prática as sanções impostas pelos órgãos competentes, no sentido de mitigar os impactos negativos reversíveis e recuperar condições de vida dignas de diferentes seres vivos, a exemplo dos seres humanos.

Quadro 5. Alternativas para mitigar e/ou compensar os impactos ambientais negativos decorrentes do rompimento da Barragem Fundão em Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil.

Impacto	Alternativa	
	Mitigadora	Compensatória
Perda de biodiversidade	Fiscalizar e monitorar a aplicação das ações previstas no relatório de impacto ambiental e no plano de gestão ambiental para promover um ambiente adequado a cada espécie	Investir parte da multa na recuperação das áreas degradadas
Perda de produtividade agrícola	Fiscalizar e monitorar a aplicação das ações previstas no relatório de impacto ambiental e no plano de gestão ambiental e realizar monitoramento do solo.	Alocar agricultores em áreas produtivas e favorecer o seu exercício profissional com condições dignas.
Prejuízos ao solo	Fiscalizar, monitorar a disposição de rejeitos nos sistemas ambientais, como também de outras atividades que impossibilitam a recuperação do solo.	Implantar e implementar atividades que removam a lama e que promovam o controle de nutrientes no solo.
Destruição de ecossistema	Estudar os diferentes ecossistemas para minimizar os impactos sobre o rio doce e seus afluentes e monitorar fauna e flora.	Investir parte da multa na recuperação das áreas degradadas.
Assoreamento dos rios	Fiscalizar e monitorar a aplicação das ações previstas no relatório de impacto ambiental e no plano de gestão ambiental, visando impedir o despejo de resíduos de forma indevida.	Planejar e propor métodos eficazes que reduzam o assoreamento dos rios e evitar que a lama se estenda a outras localidades.
Contaminação de águas	Fiscalizar, monitorar e obstruir o lançamento de rejeitos nos diferentes sistemas ambientais.	Planejar e propor medidas para tratamento da água com constante monitoramento.
Suspensão de abastecimento de água	Implementar o monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.	Estabelecer mecanismos para normalizar o fornecimento à população da água com o devido tratamento
Morte de Pessoas	Suspender o licenciamento ambiental cedido à mineradora até que seja apresentado, discutido e aprovado em audiência pública um novo relatório de impacto ambiental, um relatório de análise de riscos com o respectivo Plano de Ação Emergencial, como também o pagamento de indenização às vítimas.	Indenizar às famílias pela perda de parentes e de bens materiais e imateriais.
Destruição de bens materiais		Fornecer moradias dignas às pessoas afetadas, observando a sua cultura.
Alteração no padrão de vida		Investir no mercado interno e na recuperação dos sistemas ambientais degradados;
Desemprego		Apoiar financeiramente os trabalhadores que dependiam dos sistemas degradados, fornecendo condições de infraestrutura para que possam retornar ao setor produtivo; Favorecer a inserção socioeconômica dos trabalhadores desempregados.
Distúrbios emocionais	Contratar profissionais especializados para dá assistência às famílias afetadas.	Possibilitar o acompanhamento profissional das famílias afetadas.
Destruição de bens imateriais	Elaborar normas e procedimentos para regulamentação das ações de preservação do patrimônio cultural.	Promover a restauração dos bens culturais, com formação técnica de pessoas para preservação do patrimônio cultural.
Prejuízos à saúde	Capacitar pessoas ligadas à saúde da região e aumentar o número de trabalhadores da área.	Fornecer assistência médica às vítimas arcando com todos os serviços seja em operações e/ou remédios.
Prejuízo financeiro	Capacitar os trabalhadores para evitem acidentes e se caso venha a ocorrer que seus impactos sejam mínimos.	Indenizar à população afetada.

Fonte: Costa (2018) adaptada pelas autoras.

4. Conclusão

O rompimento da Barragem de Fundão ocorrido em novembro de 2015, localizada no município de Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil, provocou diferentes impactos que mudaram negativamente os habitats de seres vivos, inclusive dos seres humanos.

Nas condições estudadas, foram identificados 16 impactos: alteração no padrão de vida, assoreamento dos rios, contaminação de águas, desemprego, destruição de bens imateriais, destruição de bens materiais, destruição de ecossistema, distúrbios emocionais, morte de moradores, perda de biodiversidade, perda de produtividade agrícola, prejuízos econômicos, prejuízos à saúde pública, prejuízos ao solo, solidariedade e suspensão de abastecimento de água. Deste total, apenas um foi considerado de natureza positiva, a solidariedade entre os moradores afetados. Dentre esses impactos prevaleceram os sociais, seguidos de econômicos e ambientais.

Constatou-se que segundo a mídia nacional, a tragédia foi gerada por negligência da empresa Samarco que não realizou a devida manutenção na barragem. Nos documentos estudados, verificou-se que a culpa não foi apenas da empresa, os órgãos responsáveis pela fiscalização também tiveram a sua colaboração. Os moradores acreditam que a culpa é da empresa que não realizou a manutenção e que não os avisou sobre a liberação da enxurrada de lama. Sabe-se que houve falhas tanto na fiscalização, quanto no monitoramento da barragem por parte da empresa. Medidas por parte da empresa só foram tomadas dias após o ocorrido.

Os noticiários foram centrados na visão antropocêntrica que tem como modelo de desenvolvimento econômico, o capitalismo, cujo principal norte é o lucro. Os impactos mais graves ocasionados pelo rompimento estão relacionados ao meio ambiente, pois envolvem o bem estar e a manutenção da própria espécie *Homo sapiens* e estes, são os principais responsáveis pelos impactos negativos acarretados à natureza e a si mesmo.

Considerando o efeito dominó, vários ecossistemas foram prejudicados, demandando novos nichos ecológicos, no entanto, os destaques da mídia nacional foram focados no meio social de caráter econômico.

Portanto, o rompimento da Barragem de Fundão, localizada em Mariana, estado de Minas Gerais, Brasil, provocou diferentes impactos negativos evidenciados pela mídia nacional com ênfase ao contexto social e econômico. A dimensão ambiental foi subjugada.

Recomenda-se que a metodologia apresentada nesse trabalho seja aplicada para avaliar os impactos do rompimento da Barragem de Brumadinho ocorrido em 25 de janeiro de 2019 e das queimadas que tanto tem prejudicado os ecossistemas brasileiros em 2019 e 2020.

Referências

Amade, P., & Lima, H. M. (2009). Desenvolvimento sustentável e garimpo- o caso do garimpo do Engenho Podre em Mariana, Minas Gerais. *Revista Escola de Minas*. Ouro Preto-MG, 62(2), 237-242.

Aquino, Y. (2015). *ONU: resposta ao desastre em Mariana tem que ser mais ativa*. Agência Brasil. Recuperado de <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-12/onu-resposta-ao-desastre-de-mariana-tem-que-ser-mais-ativa>.

Araújo, A. F., Monteiro, D. N. A. & Morais, F. G. (2011). Principais Considerações sobre o estudo de impacto ambiental. *Enciclopédia Biosfera*. Goiânia-GO: Centro Científico Conhecer, 7(12), 2-18.

ARAÚJO, H. (2015). *Tsunami De Lama Tóxica, O Maior Desastre Ambiental Do Brasil: Barragem De Mineradora Faz Estragos No Rio Doce E Põe Em Risco Todo Um Ecossistema*. *Jornal El País, Brasil*. Recuperado de HTTP://BRASIL.ELPAIS.COM/BRASIL/2015/12/30/POLITICA/1451479172_309602.HTML.

Brasil. (1981). *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília-DF: Presidência da República; Casa Civil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm.

Brasil. (1986). *Resolução CONAMA nº. 1 de 23 de janeiro de 1986*. Brasília-DF; Ministério do Meio Ambiente.

Brasil. (1988). *Constituição da Republica Federativa do Brasil*. Brasília- DF: Presidência da República. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm.

Brasil. (1997). *Resolução CONAMA nº. 237 de 19 de dezembro de 1997*. Brasília-DF; Ministério do Meio Ambiente.

Brasil. (2010). *Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

Conexão Repórter. (2015). *Tragédia Ambiental*. Reportagem exibida em 29 de novembro. Recuperado de www.youtube.com/watch?v=QJTBe3LwKvY.

Corrêa, H., Lima, S. & Gomide, R. (2015). Mariana: os dramas e as culpas pela tragédia. *Revista Época*. Recuperado de <https://epoca.globo.com/tempo/noticia/2015/11/mariana-os-dramas-e-culpas-pela-tragedia.html>.

Costa, H. A. (2016). Impactos ambientais causados em decorrência do rompimento da barragem do fundão no município de Mariana-MG na perspectiva da mídia nacional. *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)* em Bacharelado em Ciências Biológicas. Campina Grande: UEPB.

Felippe, M. F., Costa, A., Franco, R. & Matos, R. (2016). *A tragédia do rio doce a lama, o povo e a água*. Relatório de campo e interpretações preliminares sobre as consequências do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão (Samarco/VALE/BHP). Belo Horizonte-Juiz de Fora-MG: UFMG e UFJF; LESTE; Geomorfologia e Recursos Hídricos; TERRA.

Ferraz, L., Prado, A. (2015). O caminho da lama. *Folha de São Paulo*, cap. 5. Recuperado de <http://temas.folha.uol.com.br/o-caminho-da-lama/capitulo-5/apos-chegada-da-lama-desalento-domina-litoral-do-espírito-santo.shtml>.

Garcia, G., Fusco, N. & Gonçalves, E (2015). Os Heróis de Mariana. Reportagem especial. *Revista Veja*. Editora Abril S.A.

Geraque, E. & Mena, F. (2015). Tragédia em Minas Gerais deve secar rios e criar ‘deserto de lama’. *Folha de São Paulo*. Recuperado de <http://www1.folha.uol.com.br/cotidi>

ano/2015/11/1706510-tragedia-em-minas-gerais-deve-secar-rios-e-criar-deserto-de-lama.shtml.

Gonçalves, E. (2016). *Novo deslizamento é registrado em barragem de Mariana. Samarco emite alerta*. Revista Veja. Recuperado de <https://veja.abril.com.br/brasil/novo-deslizamento-e-registrado-em-barragem-de-mariana-samarco-emite-alerta>.

Guimarães, G. (2015). *Relatório preliminar*. Comissão externa do rompimento de barragem na região de Mariana – MG (Cexbarra). Belo Horizonte-MG: Câmara dos deputados. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/rompimento-de-barragem-na-regiao-de-mariana-mg/documentos/outros-documentos/relatorio-apresentado-em-15-12-2015>.

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. (2015). *Ibama monitora avanço dos rejeitos de mineração e auxilia resgates em Mariana (MG)*. Recuperado de https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy_of_noticias/noticias-2015/ibama-monitora-avanco-dos-rejeitos-de-mineracao-e-auxilia-resgates-em-mariana-mg.

Ibge- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). *Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros*. Brasília-DF: IBGE Cidades.

KOCHEN, R. (2016). Segurança de Barragens e a tragédia em Mariana – MG. *Revista de Engenharia*. Recuperado de http://www.institutodeengenharia.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/70/id_colunista/31/id_noticia/9732/Seguran%C3%A7a-de-Barragens-e-a-trag%C3%A9dia-em-Mariana---MG.

Lobato, P. H. (2015). Rio Doce é o retrato da maior tragédia ambiental do Brasil. *Revista EM Digital*. Recuperado de https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/22/interna_gerais,710391/rio-doce-e-o-retrato-da-maior-tragedia-ambiental-do-brasil.shtml.

Lopes, V. & Ribeiro, L. (2015). *Municípios as margens do rio doce ainda sofrem com a escassez e qualidade de água*. *Revista EM Digital*. Recuperado de https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/12/03/interna_gerais,713755/municipios-as-margens-do-rio-doce-ainda-sofrem-com-a-escassez-e-qualid.shtml.

Mantovani, F. & Nascimento, A. (2015). *A vida após a lama*. Recuperado de <http://especiais.g1.globo.com/minas-gerais/2015/desastre-ambiental-em-mariana/a-vida-apos-a-lama>.

Minas Gerais. (2016). Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana. *Relatório: Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG*. Belo Horizonte-MG: Grupo força tarefa.

Modesto, C. & Ribeiro, B. (2016). Três Meses da Tragédia de Mariana. *Jornal Cruzeiro do Sul*. Recuperado de <https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/674752/tres-meses-da-tragedia-de-mariana>.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Sitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*. Santa Catarina-RS: UAB/NTE/UFSM. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Poemas, Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade. (2015). *Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG)*. Relatório Final. Recuperado de <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-vers%c3%a3o-final.pdf>.

Pontes, F. (2016). Barragem da Samarco em Mariana registra novo vazamento de resíduos. *Agência Brasil*. Recuperado de <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/barragem-em-mariana-tem-novo-vazamento-de-residuos>.

Onu Br. Nações Unidas no Brasil. (2020). *Agenda 2030*. Recuperado de <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>.

Reis, M. O., Moura, A. C. M. B., Costa, G. E. M. & Magalhães Júnior, A. P. (2020). Panorama dos rompimentos de barragens de rejeito de minério no mundo. *Caderno de Geografia*. ISSN 2318-2962, 30(61), 368-390.

Samarco Mineração S.A. (2013). *RADA- Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental*. Barragem de Fundão. Minas Gerais, Brasil.

Samarco Mineração S. A. (2016). *Dossiê Samarco*. Recuperado de https://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/01/dossie_samarco_a4_13_01_161.pdf.

Samarco Mineração S.A. (2011). *Relatório de Atividades: Programas Sócios Ambientais Desenvolvidos Junto às Comunidades da Área de Influência Direta do Empreendimento*. Anchieta. Espírito Santo, Brasil.

Samarco Mineração S.A. (2016). *Relatório Bienal 2015-2016*. Recuperado de <https://www.samarco.com/relatoriobienal20152016/pt/sobre-o-rompimento-da-barragem-de-fundao.html>

Samarco Mineração S.A. (2016). *Dossiê*. Recuperado de https://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/01/dossie_samarco_a4_13_01_161.pdf.

Silva, M. L. & Andrade, M. C. K. (2017). Os impactos ambientais da atividade mineradora. *Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 11(6), 68-82.

Silva, M. M. P. (2020). *Manual de educação ambiental: uma contribuição à formação de agentes multiplicadores em educação ambiental*. ISBN 978 85 473 3873-2. Curitiba- PR, Brasil: Appris Editora. 233 p.

Silva, M. M. P., Lima, R. A., Gomes, R. B., Mendes, R. A., Santos Sobrinho, J. B., ARAÚJO, E. C., Lima, V. G. S. & Barbosa, G. F. (2020). Educação ambiental: ferramenta indispensável à gestão municipal de resíduos sólidos. *Brazilian Journal of Development; International Scientific Journals*. ISSN 2525-8761. Curitiba, 6(5), 28743-28757.

Supram- Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Zona da Mata. (2011). *Parecer de Adendo; Processo Integrado de Regularização Ambiental*. Belo Horizonte-MG.

Supram CM - Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana. (2013). *Parecer técnico da Barragem de Fundão*. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Taques, L. (2016). *Guerra pela água: moradores enfrentam consequências da contaminação do Rio Doce*. Recuperado de <http://tragedianunciada.mabnacional.org.br/2016/02/02/guerra-pela-agua-moradores-enfrentam-consequencias-da-contaminacao-do-rio-doce>.

Vale, J. H. & Werneck, G. (2015). Operação Já Resgatou 310 Peças Sacras Em Comunidades Atingidas Por Tragédia. *Revista Em Digital*. Recuperado de Http://Www.Em.Com.Br/App/Noticia/Gerais/2015/11/19/Interna_Gerais,709822/Operacao-Ja-Resgatou-310-Pecas-Sacras-Em-Comunidades-Atingidas-Por-Tra.Shtml.

Percentagem De Participação Das Autoras Na Elaboração Do Manuscrito

Hayanne Araújo da Costa – 58%

Monica Maria Pereira da Silva – 42%