XXVIII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI GOIÂNIA – GO

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

NORMA SUELI PADILHA

ROGERIO BORBA

REJAINE SILVA GUIMARAES

Copyright © 2019 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais
Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - Unimar/Uninove – São Paulo

Representante Discente – FEPODI
Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro Prof. Dr.
Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina
Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP – São Paulo
Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)
Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

Secretarias:
Relações Institucionais
Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - IMED – Santa Catarina
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará
Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM– Distrito Federal
Relações Internacionais para o Continente Americano
Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goías
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão
Relações Internacionais para os demais Continentes
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo
Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB – Paraíba

Eventos:
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM – Rio Grande do Sul) Prof. Dr.
José Filomeno de Moraes Filho (Unifor – Ceará)
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta (Fumec – Minas Gerais)

Comunicação:
Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro (UNOESC – Santa Catarina
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho (UPF/Univali – Rio Grande do Sul Prof. Dr. Caio
Augusto Souza Lara (ESDHC – Minas Gerais

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

D597

Direito ambiental e socioambientalismo I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UFG / PPGDP

Coordenadores: Norma Sueli Padilha

Rogerio Borba

Rejaine Silva Guimaraes – Florianópolis: CONPEDI, 2019.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-777-9

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Constitucionalismo Crítico, Políticas Públicas e Desenvolvimento Inclusivo

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. XXVIII Encontro Nacional do CONPEDI (28 : 2019 : Goiânia, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
Univeridade Ferderal de Goiás e Programa
ePós-Graduação em Direito Florianópolis

Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br





de Pós Graduação em Direito e Políticas Públicas
Goiânia - Goiás
https://www.ufg.br/

XXVIII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI GOIÂNIA – GO

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

Apresentação

A presente obra é fruto dos artigos apresentados no Grupo de Trabalho (GT) Direito Ambiental e Socioambientalismo I, do XXVIII Encontro Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), realizado na cidade de Goiânia entre os dias 19 a 21 de junho de 2019, na Universidade Federal de Goiás (UFG).

O Congresso teve como temática "CONSTITUCIONALISMO CRÍTICO, POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO". A escolha do tema foi pertinente em razão do momento político e jurídico vivido, buscando-se não só compreender o papel dos cidadãos, mas também da sociedade, de forma a ser respeitada a Constituição, em busca de um ambiente propicio para o pleno desenvolvimento de todos. As diversas questões ambientais verificadas tratam do desafio de harmonizar os dispositivos constitucionais com o exercício da gestão pública, de forma a viabilizar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, como preconiza o Artigo 225 da Constituição da República, permitindo seja destinado ao bem comum da sociedade.

O Grupo de Trabalho (GT) "Direito Ambiental e Socioambientalismo I" tem por objetivo refletir sobre temas como a preservação ambiental e a correta aplicação do meio ambiente para o pleno desenvolvimento de nossa sociedade para as presentes e futuras gerações por meio do Direito. O Direito Socioambiental se baseia em novo paradigma de desenvolvimento e democracia capaz não apenas de promover a sustentabilidade ambiental, mas também a social, contribuindo para a redução da pobreza e das desigualdades ao promover valores da justiça social e inclusão de todas e todos por meio do desenvolvimento.

Como resultado de uma grande ambiência de atividades de pesquisa desenvolvida em todo o país, foram selecionados para este GT dezenove artigos relacionados ao tema, os quais integram esta obra. Nas apresentações dos trabalhos foram propostos novos usos da tecnologia em prol do Direito, em Especial do Direito Ambiental e do Socioambientalismo. Os trabalhos se relacionam diretamente com a ementa apresentada, o que indica uma preocupação com a seleção de artigos que mantém entre si afinidade científica, favorecendo sobremaneira os debates no momento das discussões no GT.

A obra, em razão dos trabalhos apresentados, pode ser subdividida pela ordem de apresentação, sendo todos relativos ao Direito Ambiental e ao Socioambientalismo. Numa

análise específica de cada artigo, é possível fazer as seguintes considerações, a começar pelo primeiro que tem o título de "A BIODEMOCRACIA E OS DIREITOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: (RE) EXISTÊNCIAS E (CO) EXISTÊNCIAS DOS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS", de autoria de Juliete Prado De Faria e Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega, onde foram discutidos os direitos da sociobiodiversidade na perspectiva da biodemocracia, com enfoque nos Povos e Comunidades Tradicionais e as constantes violações de direitos por eles sofridas. Em seguida, o trabalho intitulado "A EXTRAFISCALIDADE COMO INSTRUMENTO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DAS CIDADES: O PROGRAMA PALMAS SOLAR COMO UMA POSSIBILIDADE VERDE AO MUNICÍPIO DE PALMAS – TO", de Fernanda Matos Fernandes de Oliveira e Izabella Downar Bakalarczyk investigou o estímulo do uso da energia solar por meio da extrafiscalidade, com a concessão de incentivos fiscais, como forma de auxiliar na conservação dos recursos naturais e na não poluição apresentando-se como alternativa para um ambiente urbano mais sustentável, usando o caso de Palmas, Capital do Tocantins.

Na sequência, foram apresentados artigos igualmente muito bem desenvolvidos com os títulos: "A INCONSTITUCIONALIDADE DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PREVISTO NA LEI COMPLEMENTAR 140/2011, NO CONTEXTO DOS DIREITOS SOCIOAMBIENTAIS", escrito por Paulo Campanha Santana e Marcia Dieguez Leuzinger, examinando a constitucionalidade da Lei Complementar 140, de 2011, especificamente quanto a não vinculação da manifestação dos entes federativos, nos casos de licença ou autorização ambiental; "A PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS ANIMAIS EM CONFLITO COM OUTROS DIREITOS FUNDAMENTAIS SOB A PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COM BASE NA JURISPRUDÊNCIA DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL", de Alan Felipe Provin e Isadora Kauana Lazaretti, discorrendo sobre a ponderação de conflitos entre a proteção animal com outros direitos fundamentais, como, por exemplo, manifestação cultural e liberdade religiosa, com base em precedentes do STF sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável; "AS CONSEQUÊNCIAS SOCIAMBIENTAIS E ECONÔMICAS DECORRENTES DO DESASTRE DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO EM MARIANA/MG", de César Ferreira Mariano da Paz e Rogerio De Oliveira Borges, discutindo as consequências socioambientais e econômicas decorrentes do desastre da barragem de mineração em Mariana/MG; "AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A CONSERVAÇÃO DAS FLORESTAS: DESERTIFICAÇÃO E REFUGIADOS CLIMÁTICOS", escrito por Cristiane Araujo Mendonça Saliba e José Claudio Junqueira Ribeiro, que se propôs a analisar as Convenções Internacionais sobre mudanças climáticas e proteção das florestas, diante das evidências do aquecimento global e suas consequências, como ondas de calor extremo, invernos rigorosos, regimes pluviométricos diferenciados; "AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES DO ACORDO DE

ESCAZÚ DE SÃO JOSÉ DA COSTA RICA: ACESSO À INFORMAÇÃO, PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E ACESSO À JUSTIÇA", de Deilton Ribeiro Brasil e Lorrane Queiroz, que lançou reflexões sobre o Acordo de Escazú de São José da Costa Rica com as diretrizes traçadas na Constituição Federal de 1988 e sua interação com a Declaração do Rio-92 que define os direitos de acesso à informação, participação pública e acesso à justiça como valores para um desenvolvimento sustentável, em especial o Princípio 10; "CONSERVAÇÃO VERSUS DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE DOS DISCURSOS NO CASO YASUNÍ-ITT", de Gabriela Ariane Ribeiro Mendes e Pedro Andrade Matos, investigando a medida adotada pelo Equador ao propor ao mundo um projeto inovador: renunciar à exploração dos recursos contidos no subsolo de três campos localizados na Amazônia equatoriana mediante compensação financeira da comunidade internacional.

O GT contou ainda com os seguintes artigos: "CRISE DA ÁGUA POTÁVEL: ASPECTOS JURÍDICOS E ÉTICOS", de Lino Rampazzo e Marcio Gonçalves Sueth, ampliando o conhecimento do que foi estudado sobre o problema mundial da crise da água potável, nos aspectos jurídicos e éticos; "IMPLICAÇÕES DO USO DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS ASSOCIADOS AO PATRIMÔNIO GENÉTICO PARA A PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO IMATERIAL", de Fabricio da Costa Santana e Patricia Da Costa Santana, analisou, à luz do ordenamento jurídico nacional e internacional, as vias jurídicas adequadas e eficientes à promoção e à tutela da sociobiodiversidade; "NOVOS PARADIGMAS PARA A NECESSÁRIA PROTEÇÃO DAS ÁGUAS", de João Hélio Ferreira Pes, trata sobre a gestão e proteção das águas e a necessidade de rever os paradigmas, até então adotados, visando melhor tutelar o bem ambiental água potável; "O BRILHO AZUL DA MORTE: O ACIDENTE COM CÉSIO 137 EM GOIÂNIA", de Oléria Pinto Borges, discute analisa o acidente radiológico com césio-137, ocorrido em Goiânia no ano de 1987, que ocupa destaque no mundo ao comparar sua intensidade, e o número de vítimas; "O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DO RETROCESSO AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL", de Astolfo Sacramento Cunha Júnior e Carla Maria Peixoto Pereira, discute o princípio da proibição do retrocesso ambiental e sua relação com o desenvolvimento sustentável no brasil, discutindo-se de que forma ambos têm possibilidade de caminhar juntos possibilitando ainda assim tanto o desenvolvimento sustentável quanto a preservação ambiental; "O SOCIOAMBIENTALISMO E OS DIREITOS INDÍGENAS NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988", de Rosaly Bacha Lopes e Alanna Caroline Gadelha Alves, analisa de que forma o socioambientalismo favoreceu a consolidação dos "novos direitos" indígenas na Carta de 1988.

Na segunda parte das apresentações, houve uma complementação do debate, sendo trazidas reflexões sobre temas pontuais com bastante profundidade científica. No artigo “OS RISCOS À PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROCESSO LEGISLATIVO BRASILEIRO SOBRE LICENCIAMENTO AMBIENTAL”, de Mariana Barbosa Cirne e Isabella Maria Martins Fernandes, discute-se os riscos das propostas legislativas que intentam eliminar ou reduzir a participação social no procedimento de licenciamento ambiental; “PLANO DIRETOR: UMA FERRAMENTA PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DO LIXO DAS CIDADES”, de Felipe Teles Tourounoglou, discute a necessidade de reforçar a implementação de instrumentos de participação popular junto à administração urbana das cidades, a fim de que seus resíduos sejam geridos de maneira sustentável.; “PRINCÍPIOS AMBIENTAIS E A TUTELA DO RISCO”, de Tayana Roberta Muniz Caldonazzo e Carla Bertoncini, discutiu-se sobre a sociedade de risco e a tutela de suas consequências para o meio ambiente; “RACISMO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA DESCARTABILIDADE HUMANA”, de Caio Augusto Souza Lara e Lorrayne Barbosa de Miranda, trouxe como temática a questão envolta em contextos de prática de racismo ambiental na situação vivida pela Ilha da Maré em Salvador-BA; E o GT foi finalizado com o artigo “SUPRESSÃO DE MATA ATLÂNTICA E O PLANO DE RECUPERAÇÃO DE MATA NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA”, de Renata Soares Bonavides e Kleber Lotfi, discutindo a conservação, proteção, uso e regeneração do Bioma Mata Atlântica como iniciativas fundamentais para preencher os requisitos legais e fazer com que a proteção local seja possível de acordo com as normas vigentes relacionadas ao meio ambiente, em especial, o atual Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651, de 2012, na Região Metropolitana da Baixada Santista.

A elevada intensidade dos debates no GT demonstrou a importância dos temas levantados e apresentados pelas pesquisadoras e pelos pesquisadores do grupo. Assim, é com muita satisfação que apresentamos à comunidade jurídica a presente obra, que certamente servirá como referência para futuras pesquisas sobre os temas levantados e as reflexões aqui presentes.

Goiânia, 21 de junho de 2019

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC

Prof. Dr. Rogerio Borba - Universidade Veiga de Almeida/UniCarioca/IBMEC

Profa. Dra. Rejaine Silva Guimarães - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE-GOIÁS

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 8.1 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

AS CONSEQUÊNCIAS SOCIAMBIENTAIS E ECONÔMICAS DECORRENTES DO DESASTRE DA BARRAGEM DE MINERAÇÃO EM MARIANA/MG

THE SOCIO-ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES ARISING FROM THE DISASTER OF THE MINING DAM IN MARIANA / MG

César Ferreira Mariano da Paz
Rogerio De Oliveira Borges

Resumo

O artigo referente às consequências socioambientais e econômicas decorrentes do desastre da barragem de mineração em Mariana/MG tem por objetivo geral investigar as consequências socioambientais e econômicas geradas com o rompimento da barragem para o setor de mineração, bem como para a população afetada. A metodologia aplicada ao estudo caracteriza-se pela pesquisa bibliográfica de cunho exploratório e qualitativo. Portanto, sobre os principais impactos socioambientais e econômicos resultantes do rompimento da barragem de Fundão é possível a conclusão de que, muito poderia ser evitado se houvesse o cumprimento das normas jurídicas.

Palavras-chave: Impactos socioambientais, Impactos econômicos, Barragem de fundão, Legislação, Mineração

Abstract/Resumen/Résumé

The article about the socio-environmental and economic consequences of the mining dam disaster in Mariana / MG has the general objective to investigate the socio-environmental and economic consequences generated by the rupture of the dam for the mining sector, as well as for the affected population. The methodology applied to the study is characterized by an exploratory and qualitative bibliographic research. Therefore, on the main socio-environmental and economic impacts resulting from the rupture of the Fundão dam, it is possible to conclude that much could be avoided if the legal norms were complied with.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Socio-environmental impacts, Economic impacts, Fundão dam, Legislation, Mining

1 INTRODUÇÃO

A mineração no Brasil é um assunto que se encontra incorporado a história do país, ressaltando que no século XVII iniciou-se a extração do ouro e do diamante, sendo o minério cobiçado pela Coroa portuguesa, em razão do período vivenciado na Europa conhecido como Metalismo.

A busca pelo minério impulsionou a vinda de mineradores para o interior do Brasil por meio de expedições organizadas pelo rei de Portugal. Ao encontrar os primeiros indícios conhecidos como alvéolos de ouro, a constatação do achado impulsionou o aquecimento da economia da metrópole em razão da extração aurífera.

Com a escassez do minério, novas pesquisas foram realizadas chegando à possibilidade da continuação da extração mineral no Brasil, através da fundação da Fábrica Patriótica, no município de Congonhas, onde iniciou a extração do minério de ferro.

A região de Minas Gerais é reconhecida mundialmente em virtude da quantidade de fonte de minério de ferro existente, possibilitando a demarcação territorial denominada Quadrilátero Ferrífero que abrange cidades no interior do Estado mineiro onde há elevada extração de minério.

Mesmo sendo um setor significativo para a economia brasileira, não se pode negar que a lucratividade existente que é destacada, também permite o entendimento referente aos riscos de acidentes em que a atividade minerária oferece e que precisa ser refletido em razão dos impactos ambientais e sociais que podem ser observados com características negativas para a população que reside próximo às áreas mineradas.

Recentemente, a tragédia ocorrida no município de Mariana, Minas Gerais, referente ao rompimento da Barragem do Fundão pertencente à empresa mineradora Samarco S/A, foi foco de reportagens em todos os estados brasileiros e pela imprensa internacional, em razão do desastre ambiental, vítimas fatais, além do desequilíbrio econômico que assolou a região, cuja economia dependia significativamente das atividades realizadas pela empresa (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

Neste contexto, a problemática apresentada para este estudo configura-se na investigação das consequências socioambientais e econômicas decorrentes do desastre da barragem de mineração em Mariana, localizada no Estado de Minas Gerais, com o intuito de

aprofundar os conhecimentos decorrentes a tragédia que, para muitos trabalhadores da região, já se apresentava anunciada em razão da instabilidade da barragem.

A represa da mina do Fundão localizada no município de Mariana, no Estado de Minas Gerais foi construída com o objetivo de servir de depósito para os rejeitos gerados durante o processo de mineração de ferro, tendo como proprietários acionistas que dividiam os lucros da extração. Os principais acionistas da empresa Samarco S/A são a Companhia Vale e Anglo-australiana BHP Blinton. (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

O objetivo geral do estudo visa a investigar as consequências socioambientais e econômicas geradas com o rompimento da barragem para o setor de mineração, bem como para a população afetada.

Os objetivos específicos buscam identificar as barragens envolvidas no rompimento; descrever as possíveis causas do rompimento da barragem de rejeitos; e investigar as principais consequências socioambientais e econômicas decorrentes da tragédia.

Justifica a escolha do tema devido ao impacto no setor econômico, social e ambiental que a tragédia que ficou conhecida como tragédia de Mariana acarretou para o país e para a população residente próxima a área do rompimento, ressaltando que a investigação das consequências possibilita a abertura do diálogo sobre o prisma da defesa dos direitos dos moradores, bem como da importância de fazer cumprir as normas e legislações existentes referentes à extração mineral em território brasileiro.

A metodologia aplicada ao estudo caracteriza-se pela pesquisa bibliográfica de cunho exploratório e qualitativo. Para a busca de informações são pesquisados artigos, teses e dissertações de diferentes autores que abordam o tema, apresentando as suas principais ponderações vislumbrando a análise crítica para o alcance dos objetivos propostos.

2 BARRAGENS DE FUNDÃO E SANTARÉM: CAUSAS DO ROMPIMENTO

A localização das barragens de Fundão e Santarém corresponde ao complexo minerário conhecido como “Alegria”, no município de Mariana, MG. As informações sobre a barragem de Fundão em relação ao seu volume de resíduos em m^3 era alarmante, com aproximadamente cinquenta milhões de metros cúbicos de rejeitos sólidos, não perigosos e não inertes correspondendo a matéria de ferro de manganês, tendo a sua composição identificada por areia e metais, de acordo com NBR10.004 (LOPES, 2016).

O trágico episódio na barragem de Fundão foi descrito por Brasil (2015) como sendo:

> No dia 05/11/2015, por volta das 16h e 20 min, a barragem de Fundão entrou em colapso e rompeu-se. Com a ruptura, cerca de 34 milhões de m^3 de rejeitos de minério, o equivalente a quatorze mil piscinas olímpicas foram diretamente lançados no meio ambiente, atingindo a barragem de Santarém, logo a jusante, causando-lhes sérias avarias e o se transbordo. Os 16 milhões de m^3 restantes ainda continuam sendo despejados, vagarosamente, seguindo o sentido da correnteza das águas em direção à foz do Rio Doce, no oceano espírito-santense (BRASIL, 2015, p. 03)

O método de contenção dos rejeitos da mineração classificava-se como sendo o processo de aterro hidráulico. A sua funcionalidade consistia na separação dos resíduos de ferro durante o beneficiamento do minério, sendo escoados para as barragens por meio da força gravitacional. A filtragem da água que é depositada na barragem é realizada por meio da areia que possibilita o processo de pouso do resíduo e fica localizada na parte frontal das barragens (GONÇALVES; VESPA e FUSCO, 2015).

O sistema de aterro hidráulico da barragem tratava-se de uma das técnicas utilizadas pelas empresas mineradoras em todo o mundo; no entanto, existem técnicas mais seguras e avançadas que apresentam maior segurança. A problemática apresentadas pelas empresas de mineração para o uso de técnicas mais avançadas é respaldada em relação aos custos para a sua construção, chegando o montante aproximado de seis vezes mais elevado em comparação com o sistema de aterro hidráulico. (LOPES, 2016).

De acordo com Lopes (2016), as prováveis causas do rompimento são apontadas embasando-se em motivos, circunstâncias e efeitos, permitindo diferentes linhas de investigação para a conclusão dos motivos reais que levaram ao desastre no Distrito de Bento Rodrigues pertencente ao município de Mariana. Assim, o autor enumera as investigações das prováveis causas do rompimento como sendo:

1 - Pela Polícia Civil de Minas Gerais abriu-se inquérito criminal para se investigar os crimes ambientais e contra a vida já identificados, além de outros delitos que porventura fossem evidenciados no transcorrer das investigações;

2 – A pedido do Procurador da República, José Adércio Leite Sampaio, a Superintendência da Polícia Federal de Minas Gerais instaurou inquérito policial visando apurar os crimes e as causas da tragédia. A solicitação firma-se no entendimento de que a investigação do desastre também é da competência da Polícia Federal, uma vez que as consequências do acidente possuem amplitude nacional e não se limitam ao território de Minas Gerais, estendendo-se até o mar do Espírito Santo.

3 – Pelo Ministério Público de Minas Gerais criou-se força-tarefa composta por nove promotores de justiça, cuja finalidade principal é identificar, por intermédio de inquéritos civis, as causas do rompimento da barragem. De forma simultânea a essa linha de

investigação principal, diligências técnicas estão sendo efetivadas no sentido de aferir a segurança e estabilidade das barragens de Santarém e de Germano que, segundo a própria mineradora Samarco, encontra-se em iminente perigo estrutural. Esses inquéritos civis servirão de base para se ajuizarem futuras ações de responsabilidade civil pelos dados causado pelo meio ambiente e às comunidades atingidas, sendo que algumas já estão em pleno andamento;

4 – Já o Ministério Público Federal – MPF – instauraram quatro inquéritos civis com objetivo de apurar as responsabilidades pela tragédia. Para isso, designou sete procuradores federais (quatro de Minas Gerais, dois do Espírito Santo e um do Rio de Janeiro) que envidarão esforços em conjunto para identificar os responsáveis pelos danos socioambientais; apurar irregularidades de órgãos responsáveis pela fiscalização; adotar medidas destinadas à proteção das comunidades tradicionais atingidas (índios e quilombolas); identificar e acompanhar a existência e a eficácia de medidas preventivas nas barragens do Complexo de Germano e; instaurar e conduzir procedimento investigatório criminal, objetivando apuar as causas e as responsabilidades quanto aos crimes ambientais (LOPES, 2016, p. 04).

As possíveis causas do rompimento da barragem apresentam diferentes vertentes de investigação, o que desencadeia o entendimento de que, o processo de sua construção, bem como a manutenção e a responsabilidade de sua utilização trata-se de um fator essencial para que sejam evitados rompimentos que afetem a população e o meio ambiente. (PONTES, 2017)

As medidas realizadas em busca do desvendar das causas evidenciam que muito ainda se tem de investigar, identificando os responsáveis, esclarecendo as falhas, denunciando os atos de irresponsabilidade que durante todo o período de funcionamento da barragem deveriam ser corrigidos como ação necessária para se evitar o destrate. (SILVA, 2018)

A população e o meio ambiente foram os mais prejudicados, tendo em vista que a empresa mineradora apresenta-se como uma das maiores do mundo, com filiais em diferentes regiões e Estados.

Em relação às investigações realizadas até o momento, as ponderações mais aceitas pelas equipes de profissionais que analisaram as possíveis causas do rompimento da barragem se apresentam:

> As possíveis causas para o rompimento da barragem devem estar relacionadas ao processo de liquefação; aos abalos sísmicos que antecederam o desastre; a falhas na construção/ manutenção das barragens; a uma fiscalização deficitária pelos órgãos competentes e à utilização do reservatório acima de sua capacidade de armazenamento. Para a maior parte dos especialistas, entretanto, o processo de liquefação configura-se na hipótese mais provável para o colapso da represa de

> Fundão. O fenômeno emerge quando a camada de areia depositada na parte frontal das barragens opera no sentido inverso à sua utilização, ou seja, ao invés de expelir a água, ela a retém. Isso ocorre devido a mudanças abruptas na pressão interna do depósito, fazendo com que a areia transforme-se em lama e deixe de filtrar os resíduos (LOPES, 2016, p. 06).

Ainda de acordo com a autora, mais duas causas são apontadas, sendo elas os pequenos tremores que precederam a tragédia; e a negligência da mineradora Samarco e à vigilância deficitária dos órgãos responsáveis pela fiscalização.

Lopes (2016) afirma que, segundo o laudo realizado pelo Instituto Prístino e apresentado à mineradora, "diversos aspectos técnicos da barragem foram colocados sob alerta. Apesar dos avisos e advertências, a Samarco não interrompeu a exploração de minério de ferro na região e tampouco procedeu aos reparos que foram orientados pelos técnicos".

3 IMPACTOS SOCIAMBIENTAIS E ECONÔMICOS RESULTANTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO

O município de Mariana localizado no Estado de Minas Gerais onde localiza-se a barragem de Fundão trata-se de uma cidades histórica reconhecida mundialmente e, em especial pelos mineiros por ser considerada o "berço" de Minas Gerais.

Trata-se de uma cidade de economia baseada no turismo e na mineração abrangendo o turismo em razão da história que se encontra registrado pelos relatos do tempo imperial e por suas edificações, com casarões e igrejas correspondentes ao século XVIII, com obras de artistas renomados.

Como já exposto, a mineração faz parte da história do município e expressivamente responsável pela geração de empregos e renda para os moradores, impulsionando o desenvolvimento da cidade e permitindo melhorias na qualidade de vida dos indivíduos.

O distrito destruído pelo rompimento da barragem, conhecido como Bento Rodrigues caracterizava-se por ser uma região de agricultura com moradores que trabalhavam em suas terras e também na mineradora. (PONTES, 2017).

O rompimento da barragem de Fundão acarretou o desequilíbrio do meio ambiente sendo evidenciado pelo rastro de destruição que atingiu municípios e extinguiu inúmeras espécies da flora e da fauna tanto terrestre, quanto aquática. Além de apresentar impactos sociais, econômicos e culturais nas comunidades a jusante; e, o fechamento da mina. (SILVA, 2018)

As consequências a serem apresentadas são analisadas como impactos negativos. A condição de vítimas fatais e as vítimas desoladas por terem perdido todas as suas propriedades, bem como a sua própria história desencadeia o entendimento de que, a responsabilidade frente ao desastre necessita ser averiguada, de maneira a promover a justiça frente aos danos causados à população e ao meio ambiente, que não se recupera tão facilmente em razão do nível de contaminação e da extensão atingida pela lama de rejeitos da empresa mineradora. (PONTES, 2017)

Os impactos socioeconômicos e ambientais precisam ser analisados em decorrência de ampliar a discussão sobre as medidas a serem realizadas como meio de prevenção para as empresas mineradoras, fazendo com que se evitem novos rompimentos e atinjam novas comunidades.

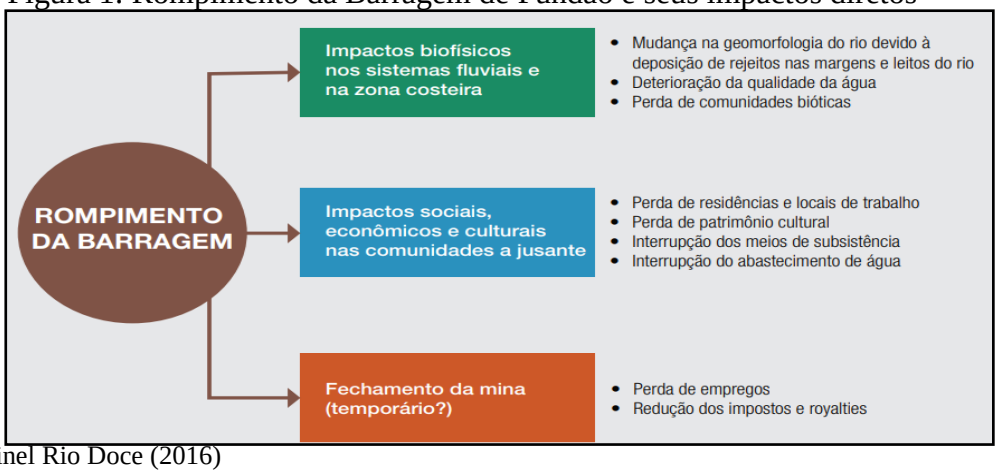
O cumprimento das normas regulamentadoras, da legislação vigente relacionada ao meio ambiente, à segurança dos trabalhadores, ao cumprimento de realização de planos de recuperação de área degradada é de suma relevância para que sejam garantidos tanto a empresa, quanto aos municípios que se encontram nas áreas de mineração a confiabilidade e a segurança para a realização das atividades de maneira responsável e fiscalizada dentro dos padrões exigidos pela lei. (SILVA, 2018)

Sobre a legislação vigente, Carneiro (2018) comenta que:

> No Brasil, a lei que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) é a Lei 12334:2010. Ela define, considerando-se os impactos desses empreendimentos sobre a população afetada, residentes a montante e a jusante, as responsabilidades dos atores envolvidos, detalhando os papeis do empreendedor e a quem caberá garantir os recursos necessários à segurança de barragens (CARNEIRO, 2018, p. 13)

A Figura 1, apresenta em síntese os impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Figura 1: Rompimento da Barragem de Fundão e seus impactos diretos



Fonte: Painel Rio Doce (2016)

A contaminação dos rios em razão da presença de metais pesados que são utilizados para a realização do processo de beneficiamento do minério, que em contato com os mananciais que cercam a região atingida promoveu a contaminação da água, deixando-a imprópria para o consumo humano e extinguindo a flora e a fauna em razão da ausência de oxigênio nos rios. (PONTES, 2017).

A degradação ambiental referente ao rompimento da barragem desencadeou o entendimento e a verificação da mudança da paisagem natural da região afetando os moradores que foram obrigados a abandonarem as suas propriedades em razão do desastre.

Os danos ambientais são incalculáveis em relação ao aspecto de que a formação natural acarreta um longo período de recuperação. Essa impossibilidade de recuperação da paisagem natural embasa-se na análise de contaminação da área afetada, que apresenta níveis elevados de contaminação. (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

O desastre ambiental desencadeou a busca por ações emergenciais para conter o seu avanço, o que somente resultou até o momento na redução do impacto, mas não soluções para sanar a degradação existente. (SILVA, 2018)

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA, que se trata do órgão federal responsável pelo monitoramento e controle ambiental passou a acompanhar de maneira efetiva a evolução do desastre, apresentando como resultado a elaboração do documento "Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais". (PONTES, 2017).

O resultado deste documento com base científica detectou "os impactos agudos de contexto regional, entendidos como a destruição direta de ecossistemas, prejuízos à fauna, flora e socioeconômicos, que afetaram o equilíbrio da Bacia Hidrográfica do rio Doce, com desestruturação da resiliência do sistema" (BRASIL, 2015, p. 02).

O distrito de Bento Rodrigues região principal atingida possuía uma população estimada de 612 habitantes. Em razão da violência da enxurrada de lama resultante do rompimento da barragem, o distrito foi soterrado havendo a constatação de mortes e os sobreviventes ficaram desalojados, sem a mínima condição emocional, financeira que possa ser comentada (LOPES, 2016)

A Nota Técnica 02001.002155/2015-91 CSR/IBAMA, em relação ao impacto investigado demonstrou que, "das 251 edificações mapeadas em Bento Rodrigues, 2017 apresentaram sobreposição com o polígono da área atingida, ou seja, 82% das edificações foram atingidas" (BRASIL, 2015, p.25).

Outro dado apontado pela Norma Técnica emitida pelo IBAMA referiu-se a destruição de 1.469 hectares ao longo de 77 km decursos d'água, incluindo áreas de preservação permanente. Dessa maneira, Brasil (2015) aponta de maneira aprofundada as consequências que o rompimento da barragem acarretou ao ecossistema da região:

> O desastre em análise causou a devastação de matas ciliares remanescentes (fragmentos/mosaicos), já o aporte de sedimentos (lama de rejeito da exploração de minério de ferro) imediatamente soterrou os indivíduos de menor porte do sub-bosque e suprimiu indivíduos arbóreos. Os rejeitos de mineração de ferro também têm potencial para afetar o solo ao longo do tempo por se tratarem de material inerte sem matéria orgânica, causando desestruturação química e afetando o Ph do solo. Tal alteração dificultará a recuperação e o desenvolvimento de espécies que ali viviam, podendo modificar, a médios e longos prazos, a vegetação local, com o estabelecimento de ecossistemas diferentes dos originais (BRASIL, 2015, p. 10).

As matas de galeria presentes na região foram devastadas, havendo a remoção da cobertura vegetal e soterramento de áreas conhecidas como bancos de sementes. Para que estes impactos referentes à flora sejam amenizados será necessário que ocorra a construção de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, com o intuito de devolver ao ecossistema local o seu equilíbrio. (PONTES, 2017).

No entanto, para que o PRAD alcance o seu objetivo é importante salientar que, trata-se de ações com resultados em longo prazo, uma vez que, as alterações no solo em razão da contaminação foram graves, necessitando de estratégias que possibilite a sua reutilização de maneira a promover a recuperação vegetal. (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

Em se tratando dos impactos no Rio Doce e a sua ictiofauna, destaca-se que, a extensão atingida pela lama no leito do rio é significativa e ao mesmo tempo preocupante, uma vez que, as consequências do rompimento atingiram não somente a comunidade de Bento Rodrigues, mas vários municípios que eram dependentes do Rio Doce, como são comentados por Brasil (2015):

> Inicialmente, esse rejeito atingiu a barragem de Santarém logo a jusante, causando seu galgamento e forçando a passagem de uma onda de lama por 55 km no rio Gualaxo do Norte até desaguar no rio do Carmo. Neste, os rejeitos percorreram outros 22 km até seu encontro com o rio Doce. Através do curso deste, foram carreados até a foz no Oceano Atlântico, chegando no município de Linhares, no estado do Espírito Santo, em 21/11/2015, totalizando 663,2 km de corpos hídricos diretamente impactados (BRASIL, 2015, p. 3).

Sobre a biodiversidade aquática e a qualidade da água da bacia hidrográfica do Rio Doce, os danos foram significativos, e ainda não há uma análise definitiva que estabeleça a real situação de contaminação do rio. (PONTES, 2017).

Sobre a biodiversidade aquática e a qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Doce, Lopes (2016) afirma que:

> Especificamente no que tange à biodiversidade aquática e a qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Doce os danos causados foram particularmente perversos e imensos, eis que proporcionais à extensão do corpo hídrico atingido pela lama. Em alguns casos, as perdas serão irreversíveis, haja vista a possível extinção de espécies consideradas endêmicas. Por onde a lama de rejeitos passou deixou um rastro de contaminação, mortandade e destruição. Não é exagero ou sensacionalismo dizer que o rio Doce foi a óbito, agonizado em um mar de lama que lhe feriu as entranhas e retirou-lhe a vida (LOPES, 2016, p. 11).

De acordo com o autor supracitado, o primeiro prejuízo observado correspondeu à aniquilação dos anfíbios, mamíferos e animais de pequeno porte. Em se tratando da ictiofauna, constatou-se ao longo do trajeto do rio o alto índice de mortandade de peixes, em decorrência da turbidez da água resultante da presença dos sedimentos dos rejeitos.

O impacto da ictiofauna da bacia do rio Doce relatado pelo IBAMA por meio da Nota Técnica 24/2015/CEPTA/DIBIO/ICMBIO apresentou as principais consequências em relação à população de peixes da região atingida:

> a) fragmentação e destruição de habitats; b) contaminação da água com lama de rejeitos; c) assoreamento do leito dos rios; d) soterramento das lagoas e nascentes adjacentes ao leito dos rios; e) destruição da vegetação ripária e aquática; f) interrupção da conexão com tributários e lagoas marginais; g) alteração do fluxo hídrico; h) impacto sobre estuários e manguezais na foz do Rio Doce; i) destruição de áreas de reprodução de peixes; j) destruição das áreas "berçários" de reposição da ictiofauna (áreas de alimentação de larvas e juvenis); l) alteração e empobrecimento da cadeia trófica em toda a extensão do dano; m) interrupção do fluxo gênico de espécies entre corpos d'água; n) perda de espécies com especificidade de habitat (corredeiras, locas, poços, remansos, etc; o) mortandade de espécimes em toda a cadeia trófica; p) piora no estado de conservação de espécies já listadas como ameaçadas e ingresso de novas espécies no rol de ameaçadas; q) comprometimento da estrutura e função dos ecossistemas e; r) comprometimento do estoque pesqueiro. (BRASIL, 2015, p.14).

Uma parcela significativa da população de Mariana e do Distrito de Bento Rodrigues trabalhava na barragem permitindo o entendimento da importância da empresa para a economia da região.

Após o acidente, além dos impactos ambientais, as consequências à população também foram evidenciadas. Em relação aos aspectos sociais, de acordo com Zhouri *et al*., (2017, p.01) "o desastre causou de imediato 19 mortes". Conforme investigações realizadas pelos autores, o tratamento fornecido pela empresa aos moradores atingidos ainda encontra-se em conflito em razão das pendências ainda existentes sobre a situação das famílias atingidas.

Sobre o foco dos impactos sociais, econômicos e culturais nas comunidades a jusante, destaca-se a perda de residência e locais de trabalho, o que promoveu a elevação do desemprego no município de Mariana, acarretando déficits na economia local em razão da não circulação de dinheiro no comércio, dificultando consequentemente a situação dos comerciantes que apresentam queda significativa em suas vendas. (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

Mesmo havendo a contribuição da empresa mineradora com o atendimento referente ao pagamento do aluguel e fornecimento de cestas básicas a comunidade atingida, faz-se relevante o comentário que, esta situação não apresenta satisfação aos atingidos, uma vez que, a morosidade existente sobre a solução do conflito entre a empresa e as vítimas ainda se perpetua nos trâmites jurídicos. (PONTES, 2017).

Não obstante desta insatisfação, a falta de emprego no município foi agravada pela redução dos trabalhadores do comércio, onde os comerciantes para não ampliarem os seus prejuízos demitiram os seus empregados para a redução de custos.

Outro fator a ser ressaltado sobre os impactos socioeconômicos configura-se na perda do patrimônio cultural, o que remete a história, a identidade da comunidade de Bento Rodrigues que possuía edificações consideradas patrimônios históricos, e, que, em alguns segundos foi destruído pela onda de lama de rejeitos. (PONTES, 2017).

A interrupção dos meios de subsistência foi outro fator que comprometeu de maneira significativa a sobrevivência dos moradores do distrito atingido. Como já exposto, o distrito sobrevivia da agricultura e da prestação de serviço à mineradora, ao ser destruído, tendo o solo contaminado, a água, a matança de animais, os resultados foi o total prejuízo da comunidade, onde muitos possuem na atualidade, somente o que foi recebido em doações. (SILVA, 2018)

“Com o rompimento da barragem também houve um aumento na concentração de ferro, manganês e alumínio, deixando o solo pouco fértil, associado também à ausência de estrutura do solo” (CARNEIRO, 2018, p.12). Segundo o autor, um estudo realizado pela EMBRAPA (EMBRAPA, 2015), evidenciou uma alteração do pH da mata ciliar de 4,5 para 8,9; prejudicando as atividades celulares de plantas, animais e microrganismos.

Nas comunidades ribeirinhas abaixo do distrito de Bento Rodrigues, a interrupção dos meios de subsistência também foi contabilizado de maneira negativa. Os pescadores que retiram a sua subsistência dos rios e comercializavam os seus produtos foram obrigados a pararem de trabalhar em razão da mortandade comprovada de peixes. O rio Doce hoje, afetado pelos resíduos da mineração encontra-se classificado como morto, sem oxigênio, sem

vida marinha, sem comunidades em suas margens, pois de onde se retirava o sustento não se enxerga futuro, de acordo com os moradores ribeirinhos. (MILANEZ; LOSEKAN, 2016).

A interrupção do abastecimento de água em decorrência da contaminação do rio afetou consideravelmente a população em todo o curso do rio Doce, deixando-a sem acesso a água potável, o que é um fator agravante para a sobrevivência da população. Em contrapartida foi construída pela empresa um poço de captação de água como meio de amenizar o impacto, o que não soluciona o problema existente, e, novamente, a população é prejudicada. (MELLO, 2015)

Agravando ainda mais a situação existente, não se pode deixar de refletir que, com o rompimento da barragem ocorreu o fechamento da mina, onde afetou a arrecadação do município de Mariana, em razão da redução dos impostos e royalties que eram destinados a melhorias na estrutura urbana, saúde, lazer, educação e assistência à comunidade. (SILVA, 2018)

A cobrança de impostos realizada pelos municípios que se encontram nas regiões minerárias é de suma importância para os projetos de desenvolvimento dos municípios. Trata-se de uma arrecadação fundamental que impulsiona investimento nos municípios em virtude da extração realizada pelas empresas. (SILVA, 2018)

Com o fechamento da mina, constata-se que, a perda de empregos é alarmante deixando a população em uma situação de incerteza, sem perspectiva de melhorias e, principalmente, sem condições de sobrevivência. Sobre os impactos referentes ao fechamento de mina tendo como informação de todos os municípios atingidos, são apontados por Sanchez *et al* (2018):

> Os impactos socioeconômicos relacionados ao fechamento da mina foram amplamente divulgados, uma vez que quase 2.000 trabalhadores foram demitidos em Mariana e Anchieta, o município costeiro onde o minério é aglomerado em pellets para transporte marítimo internacional. Em Mariana, as atividades da Samarco eram de tal porte que o município dependia, em grande parte, dos impostos recolhidos da empresa de mineração, bem como de fornecedores e outros prestadores de serviços. Além disso, de acordo com as estimativas da Samarco, suas operações antes do rompimento da barragem geravam cerca de 10 mil empregos indiretos (SANCHEZ *et al*., 2018, p. 14).

Os autores supracitados ainda comentam que, os impactos indiretos também são relevantes. A perda de empregos e a redução da renda familiar em Mariana e Anchieta também reduziram as vendas das empresas locais. Outros impactos socioeconômicos indiretos a jusante incluem o desaparecimento quase por completo do turismo em Regência, cidade situada na foz do Rio Doce.

Dessa maneira, faz-se relevante ponderar sobre as conclusões apresentadas por relatórios técnicos que promoveram o estudo dos impactos socioambientais e econômicos em decorrência do rompimento da barragem de rejeitos da empresa mineradora. Carneiro (2018) apresenta a conclusão de acordo com os dados apresentados pelo relatório de caso de seu estudo, destacando que:

> Os dados apresentados neste relatório de caso apontam para as mudanças radicais operadas nos distritos e populações atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana – MG. Todas as áreas atingidas tinham seu cotidiano fortemente influenciado pelo contato com as águas do Rio Doce. Nos ciclos lunares das marés ou nos ciclos anuais das cheias, as águas traziam os peixes, a fertilidade da terra, e as ondas que tornaram a região famosa antes da lama da Samarco. Neste sentido, a privação dos meios de trabalho, do peixe para alimentação, do rio e do mar enquanto forma de lazer na foz do Rio Doce são algumas das alterações radicais no cotidiano vivido por aquelas pessoas que tinham nos recursos provenientes do rio e do oceano, as formas de sustentarem suas vidas e a sua permanência na região da foz. (CARNEIRO, 2018, p. 23).

Os impactos ocorridos com o rompimento da barragem de Fundão ficarão por muito tempo visível a toda a humanidade. Trata-se de um desastre que identifica a precariedade da fiscalização frente ao funcionamento das empresas mineradoras, que realizam as suas atividades minerárias visando o lucro e deixando em segundo plano, medidas fundamentais para a garantia da proteção de seus profissionais e da comunidade que circunda a sua área de exploração.

Além disso, em se tratando diretamente dos atingidos pelo desastre, os impactos econômicos e sociais precisam ser amenizados. As ações de remoção das vítimas para locais seguros devolvendo-lhes a dignidade do trabalho, da terra, da moradia não pode cair no esquecimento, e muito menos, estar sobre a situação de morosidade da justiça.

Trata-se de seres humanos que perderam a sua identidade, adiaram e até mesmo esqueceram os seus sonhos frente à tamanha devastação que foram acometidos. Tais impactos precisam ser solucionados, com maiores investimentos, fiscalização por parte do governo frente ao cumprimento das normas e legislações pertinentes, para que, estes desastres não se tornem parte do cotidiano das comunidades.

Portanto, após o entendimento sobre os principais impactos socioambientais e econômicos resultantes do rompimento da barragem de Fundão é possível a conclusão de que, muito poderia ser evitado se houvesse o cumprimento das normas jurídicas; que a população atingida precisa recuperar a sua dignidade, a sua história, a sua condição de vida que movia os sonhos de uma população humilde, que mesmo assim demonstrava o orgulho do lugar onde viviam. As consequências estão visíveis faltando neste momento ações mais intensivas de

reparação dos danos causados e responsabilizações condizentes dos responsáveis pelo desastre, para que a impunidade não seja mais um impacto em meio a toda a tragédia já vivenciada.

4 CONCLUSÃO

Após o estudo realizado referente às consequências socioambientais e econômicas decorrentes do desastre da barragem de mineração em Mariana/MG, foi possível concluir que tais impactos afetaram diretamente os municípios envolvidos, não somente no Estado de Minas Gerais, mas se estendendo para o Espírito Santo.

Em relação aos impactos socioambientais foi possível a investigação sobre os aspectos mais relevantes, a contaminação dos rios em razão da presença de metais pesados que são utilizados para a realização do processo de beneficiamento do minério, que em contato com os mananciais que cercam a região atingida promoveu a contaminação da água, deixando-a imprópria para o consumo humano e extinguindo a flora e a fauna em razão da ausência de oxigênio nos rios.

As matas de galeria presentes na região foram devastadas, havendo a remoção da cobertura vegetal e soterramento de áreas conhecidas como bancos de sementes. Para que estes impactos referentes à flora sejam amenizados será necessário que ocorra a construção de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, com o intuito de devolver ao ecossistema local o seu equilíbrio.

Em se tratando dos impactos no Rio Doce e a sua ictiofauna, destacou-se que, a extensão atingida pela lama no leito do rio é significativa e ao mesmo tempo preocupante, uma vez que, as consequências do rompimento atingiram não somente a comunidade de Bento Rodrigues, mas vários municípios que eram dependentes do Rio Doce.

Sobre o foco dos impactos sociais, econômicos e culturais nas comunidades a jusante, destacou-se a perda de residência e locais de trabalho, o que promoveu a elevação do desemprego no município de Mariana, acarretando déficits na economia local em razão da não circulação de dinheiro no comércio, dificultando consequentemente a situação dos comerciantes que apresentam queda significativa em suas vendas.

Agravando ainda mais a situação existente, foi refletido que, com o rompimento da barragem ocorreu o fechamento da mina, onde atingiu a arrecadação do município de Mariana, em razão da redução dos impostos e royalties que eram destinados a melhorias na estrutura urbana, saúde, lazer, educação e assistência à comunidade.

Portanto, após o entendimento sobre os principais impactos socioambientais e econômicos resultantes do rompimento da barragem de Fundão é possível a conclusão de que, muito poderia ser evitado se houvesse o cumprimento das normas vigentes; que a população atingida precisa recuperar a sua dignidade, a sua história, a sua condição de vida que movia os sonhos de uma população humilde, que mesmo assim demonstrava o orgulho do lugar onde viviam. As consequências estão visíveis faltando neste momento ações mais intensivas de reparação dos danos causados e responsabilizações condizentes dos responsáveis pelo desastre para que a impunidade não seja mais um impacto em meio a toda a tragédia já vivenciada.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Laudo Técnico Preliminar: Impactos Ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais**. In: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Minas Gerais, 2015. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_Ibama.pdf Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

CARNEIRO, G.S.G. **Estudo das causas, impactos e medidas corretivas do rompimento de uma barragem de rejeitos, usando o caso da barragem de Mariana – MG**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22203/3/EstudoCausasImpacto.pdf Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

GONÇALVES, E; VESPA, T; FUSCO, N. Tragédia Evitável. **Revista Veja**. Minas Gerais. Edição 2.452, ano 48, n.46, 2015.

LOPES, L.M.N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. Tese de Mestrado. Universidade Federal Fluminense – UFF, Rio de Janeiro, RJ. **Revista Sinapse Múltipla**, 5(1), jun.1-14, 2016.

MELLO, J. **Contaminação do rio Doce interrompe captação de água em Governador Valadares.** Meio Ambiente. Jornal GGN, 2015. Disponível em: https://jornalggn.com.br/meio-ambiente/contaminacao-do-rio-doce-interrompe-captacao-de-agua-em-governador-valadares/ Acesso em 10 de março de 2019.

MILANEZ, B. LOSEKANN, C. **Desastre no vale do Rio Doce**: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016. Disponível em: http://ftp.medicina.ufmg.br/osat/ebook/2017/desastre-no-vale-do-rio-doce-16-03-2017.pdf Acesso em 10 de março de 2019.

PONTES, N.A.E. **O rompimento da barragem Fundão – MG**: questão ambiental e crimes industriais sob a lógica capitalista. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG, 2017.

SÁNCHEZ, L.E., ALGER, K., ALONSO, L., BARBOSA, F., BRITO, M.C.W., LAUREANO, F.V., MAY, P., ROESER, H., KAKABADSE, Y. **Os impactos do rompimento da Barragem de Fundão**. O caminho para uma mitigação sustentável e resiliente. Relatório Temático no 1 do Painel do Rio Doce. Gland, Suíça: UICN, 2018.

SILVA, F. D. O desastre em Mariana-MG: uma análise a partir da visão sistêmica da vida e a urgente necessidade de uma mudança de paradigma social. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XXI, n. 169, fev 2018. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=20241&revista_caderno=5>. Acesso em 25 de março de 2019.