

DESASTRE EM MINERAÇÃO: EXPRESSÃO DA SOCIEDADE DE RISCO?

TÂNIA MARIA SILVEIRA ¹

1 Doutoranda em Ciências Sociais pela UFES, Mestre em Política Social. Bolsista da CAPES. silveira_tania_maria@hotmail.com

RESUMO

Os desastres tecnológicos em mineração são cada vez mais recorrentes, com maior intensidade e abrangência. Alguns autores consideram que riscos, ameaças, desastres e catástrofes são consequências dos avanços tecnocientíficos próprios da sociedade atual pós-industrial. Destas constatações, decorrem o interesse por verificar se desastre tecnológico em mineração é uma expressão da Sociedade de Risco. O objetivo do estudo aqui apresentado é verificar a pertinência da teoria de Aurich Beck (2011) enquanto arcabouço teórico para compreender os aspectos político-econômico e institucional do rompimento de barragens de rejeitos de mineração tendo por referência empírica o desastre de Mariana (MG). Embora os desastres sejam um fenômeno antigo, desastre em mineração é um tema recente na pesquisa em ciências sociais. Por esse motivo, atualmente existe uma busca por abordagens teóricas que sirvam ao aprimoramento da compreensão desse fenômeno social. Este artigo é uma revisão de literatura para análise de estudo empírico na qual, além da obra de referência, foram utilizados artigos científicos disponíveis em sites especializados, notícias de jornais, relatórios e outros documentos institucionais encontrados na internet.

Palavras-chave: Sociedade de Risco, Desastre Tecnológico, Mineração.

DISASTER IN MINING: EXPRESSION OF THE RISK SOCIETY?

ABSTRACT

Mining technological disasters are increasingly recurrent, with greater intensity and scope. Some authors consider that the risks, threats, disasters and catastrophes are consequences of the technoscientific advances of today's post-industrial society. These findings give rise to an interest in verifying whether technological mining disaster is an expression of the Risk Society. The objective of the study presented here was to verify the relevance of Aurich Beck's theory (2011) as a theoretical framework to understand the political-economic and institutional aspects of breaking down mining tailings banks with empirical reference to the Mariana (MG) disaster. Although disasters are an old phenomenon, mining disaster is a recent topic in social science research. For this

reason, there is currently a search for theoretical approaches that serve to improve the understanding of this social phenomenon. This article is a literature review for the analysis of an empirical study in which, in addition to the reference work, scientific articles available on specialized websites, news from newspapers, reports and other institutional documents found on the internet were used.

Keywords: Risk Society; Technological Disaster; Mining.

1 INTRODUÇÃO

Diversos riscos pairam sobre o planeta desde tempos imemoriais. Neste momento, a humanidade está sob a ameaça da pandemia causada pelo coronavírus (COVID-19). Decerto, as doenças infectocontagiosas não são um fenômeno novo, alguns exemplos, a febre tifoide matou um terço das tropas atenienses durante a Guerra de Peloponeso (430 a.C.), a peste negra dizimou um terço da população europeia (1300 d.C.) e, nos últimos séculos, houve avassaladoras pandemias, tais como a gripe asiática (1889-1892) e a gripe espanhola (1918-1919). O desenvolvimento tecnocientífico fez ampliar a intensidade e abrangência dos riscos. Atualmente, não há fronteiras para os perigos do desmatamento, poluição, radioatividade, guerras químicas, alimentos geneticamente modificados, dentre outros.

Desse modo, a vida contemporânea é marcada por incertezas futuras que ameaçam cotidianamente milhões de pessoas no mundo. Tais incertezas são classificadas em três tipos: ameaças, riscos e incertezas fabricadas (BECK, 2011). É nesse contexto que emerge a questão principal motivadora deste estudo: O rompimento de barragens de rejeitos de mineração pode ser considerado como incerteza fabricada pela Sociedade de Risco?

Cada vez mais os riscos sociais e tecnológicos são objeto de preocupação política e acadêmica. Os desastres estão entre os temas predominantes no debate público. Eles são classificados em duas categorias, os desastres naturais e os desastres tecnológicos¹. Enquanto fenômeno social², os desastres tecnológicos “procedem da incisiva intervenção humana sobre o meio ambiente, os quais derivam, sobretudo, dos riscos produzidos na e

¹ De acordo com o Centro Universitário de Pesquisa e Estudos Sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED/USFC 2012, p.26), “a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), em substituição à Classificação dos Desastres (CODAR) até então utilizada, foi elaborada a partir da classificação utilizada pelo Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT) do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) e da Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU), com o propósito de adequar a classificação brasileira às normas internacionais”.

² Desastres como fenômeno social é uma proposição de Enrico Louis Quarantelli (2015, p.37).

pela modernidade, que é fabricada socialmente” (BUSSINGER e SILVA 2019, p. 04). Esta definição significa “inclusão das ameaças criadas pelo homem como fator central na construção de causalidades ligadas às ameaças e vulnerabilidades que surgem em contextos de grandes empreendimentos” (ALCÂNTARA e SAMPAIO, 2016, p.52). Trata-se de problemas decorrentes da sociedade industrial madura, o “vulcão civilizatório”, que Ulrich Beck avaliou como peculiar à modernidade tardia na qual “a produção social da *riqueza* é acompanhada sistematicamente pela produção social de *riscos*” (ULRICH BECK, 2011, p.23). Tais afirmações remetem à reflexão sobre os determinantes político-econômicos dos riscos e desastres que tanto afligem a sociedade contemporânea.

Dentre as teorias sociológicas contemporâneas voltadas para a compreensão desse fenômeno, encontram-se as abordagens críticas da modernidade no contexto da difusão e aprofundamento do capitalismo global, notadamente a proposição do sociólogo Ulrich Beck (2011) sobre sociedade de risco e modernização reflexiva.

Este artigo é uma revisão da teoria de Ulrich Beck buscando verificar a sua pertinência para o estudo de desastre tecnológico em mineração. O resultado está organizado em três tópicos, além da introdução e considerações finais. Primeiramente, um resumo da configuração político-econômica da sociedade de risco. Depois, uma breve apresentação do estudo dos desastres enquanto fenômeno sociológico. Em seguida, os principais elementos da Teoria da Sociedade de Risco que podem contribuir para melhor compreensão dos desastres tecnológicos em mineração.

2 CONFIGURAÇÃO POLÍTICO-ECONÔMICA DA SOCIEDADE DE RISCOS

Os “Anos 80” foram palco de acontecimentos que contribuíram para alterar a forma de viver e de compreender a vida contemporânea. Fatos de grandes repercussões marcaram aquela década, tais como, a descoberta da AIDS (1981); o início do software livre (projeto GNU/1983, Free Software Foundation/1985); o desastre de Chernobyl (1986); a queda do muro de Berlim (1989) que demarcou a emergência da nova ordem política mundial sob a hegemonia capitalista. No cenário geral daquela década, existem os impactos da crise econômica iniciada com a mudança do sistema monetário internacional, o fim do padrão dólar-ouro (1971) e o início do sistema flutuante, como também os dois choques petrolíferos (1973 e 1979) que provocaram uma recessão profunda e prolongada em nível

mundial. Para David Harvey (1993, p.140), “as décadas de 70 e 80 foram um conturbado período de reestruturação econômica e reajustamento social e político”.

Foi nesse contexto que Ulrich Beck escreveu sobre a sociedade de risco, uma teoria social prospectiva, orientada empiricamente pela observação dos fatos considerados como estertores de uma ruptura no interior da modernidade³. Para o autor, as catástrofes globais (mudança climáticas, crise financeira, terrorismo) abalaram a sociedade industrial clássica, deslocando-a dos contornos da modernidade. Com isso, surgiu uma nova forma que ele denominou “sociedade (industrial) de risco”.

“Sociedade de risco” significa que vivemos em um mundo fora de controle. Não há nada certo além da incerteza. Mas vamos aos detalhes. O termo “risco” tem dois sentidos radicalmente diferentes. Aplica-se, em primeiro lugar, a um mundo governado inteiramente pelas leis da probabilidade, onde tudo é mensurável e calculável. Esta palavra também é comumente usada para referir-se a incertezas não quantificáveis, a “riscos que não podem ser mensurados”. Quando falo de “sociedade de risco”, é nesse último sentido de incertezas fabricadas. Essas “verdadeiras” incertezas, reforçadas por rápidas inovações tecnológicas e respostas sociais aceleradas, estão criando uma nova paisagem de risco global. Em todas essas novas tecnologias incertas de risco, estamos separados da possibilidade e dos resultados por um oceano de ignorância (not knowing)” (BECK, 2006, p.05).

O risco é o conceito mais evidente desta teoria. Para o autor, existem três tipos de incertezas futuras: as ameaças, os riscos e as incertezas fabricadas. As “ameaças” são os perigos e inseguranças encontrados desde os primórdios da humanidade e ainda hoje presentes (doenças, curta expectativa de vida, guerras e epidemias). Os “riscos” são incertezas específicas que podem ser determinadas por cálculos probabilísticos amparados por seguros e compensação monetária. Para Beck (2011, p.362), “o risco é um conceito moderno, ele pressupõe *decisões humanas*, futuros humanamente produzidos (probabilidade, tecnologia, modernização)”. As “incertezas fabricadas” são novos tipos de riscos que estão no centro das sociedades de risco. Elas são criadas pelas sociedades, imanescentes à sociedade humana, portanto, inevitáveis individualmente. “A percepção dessas incertezas rompe com o passado, com os riscos vividos e com as rotinas

³ De acordo com Beck, “modernização significa o salto tecnológico de racionalização e a transformação do trabalho e da organização, englobando para além disso muito mais: a mudança dos caracteres sociais e das biografias padrão, dos estilos e formas de vida, das estruturas de poder e controle, das formas políticas de opressão e participação, das concepções de realidade e das normas cognitivas. O arado, a locomotiva a vapor e o microship são, na concepção sociocientífica da modernização, indicadores visíveis de um processo de alcance muito mais profundo, que abrange e configura toda a trama social, no qual se alteram, em última instância, as *fontes da certeza* das quais se nutre a vida (Koselleck, 1977; Lepsius, 1977; Eisenstadt, 1979)” (BECK, 2011, p.23).

institucionalizadas; elas são incalculáveis, incontrolláveis e, em última análise, não mais (privadamente) asseguráveis” (BECK, 2011, p. 363).

Esses três tipos de incertezas futuras são conceitualmente distintas e concretamente entrelaçadas, porém são avaliados politicamente de maneira diferenciada. Por isso, diz o autor, elas são foco e motor de conflitos de risco. Então, discutir risco é entrar na esfera política, seja local, nacional ou internacional.

Conforme o autor, a configuração dessa nova trama social está fundamentada em argumentos construídos a partir da avaliação das “oposições entre modernidade e sociedade industrial e entre sociedade industrial e sociedade de risco” (BECK, 2011, p.12). A passagem da lógica de distribuição de riquezas (sociedade da escassez) para a lógica da distribuição de riscos (modernidade tardia) está ligada, pelo menos, a duas condições que são simultâneas. A primeira condição é que a mudança acontece na medida em que é “objetivamente reduzida e socialmente isolada a autêntica carência material”, seja através do desenvolvimento das forças produtivas humanas e tecnológicas, seja pelas garantias e regras jurídicas do Estado Social. A segunda condição é que essa transição se deve ao fato que, “a reboque das forças produtivas exponencialmente crescentes no processo de modernização, são desencadeados os riscos e potenciais de autoameaça numa medida até então desconhecida” (BECK, 2011, p.23).

Deste ponto de vista, a compreensão da sociedade (industrial) de risco supõe atenção especial para os “riscos científico-tecnologicamente produzidos”. A concepção de sociedade de risco inclui a falta de controle do mundo e as incertezas das respostas sociais que são reforçadas pela celeridade das inovações tecnológicas e pela impossibilidade de acesso aos seus resultados. Tais riscos remetem ao debate sobre o paradoxo do desenvolvimento das forças produtivas que se convertem em forças destrutivas (ou ameaçadoras). Trata-se da discussão sobre a “modernização reflexiva” que, na definição de Beck (2000, p.03), “significa a possibilidade de uma (auto) destruição criativa de toda uma época: a da sociedade industrial. O “sujeito” desta destruição criativa não é a revolução, nem a crise, mas a vitória da modernização ocidental”.

Na interpretação de Júlia Guivant (2016, p.02), “o pacto pelo progresso realizado entre ciência e indústria teria sido a origem da sociedade de risco, que agora vem até nós com um forte efeito bumerangue”. De forma mais detalhada, Beck explicou:

Não é o modo de lidar com os riscos que diferencia a sociedade de risco da sociedade industrial, tampouco a melhor qualidade ou o maior alcance dos riscos

produzidos por essas novas tecnologias e racionalizações. Decisivo é sobretudo o fato de que as circunstâncias sociais são radicalmente alteradas no curso de processos reflexivos de modernização: com a cientificização dos riscos da modernização, seu caráter latente é cancelado. O triunfo do sistema industrial faz com que a fronteira entre a natureza e a sociedade se desvançam. Consequentemente, mesmo os danos à natureza já não poderão ser descarregados no “meio ambiente”, convertendo-se ao invés disto, com a universalização da indústria, em contradições sociais, políticas, econômicas e culturais imanentes ao sistema (BECK, 2011, p.232).

Portanto, Beck (2011) não ignora os riscos que existem desde o início do desenvolvimento industrial, tais como, risco da pobreza, riscos à saúde, riscos profissionais. O seu foco, porém, está nos riscos que extrapolam o local em que foram gerados e ameaçam a vida no planeta em todas as suas formas. Trata-se daqueles riscos que não possuem seguros para a proteção das pessoas ou de seus bens porque não podem ser calculados. Tais perigos fabricados pelo homem hodierno não são limitáveis no espaço, no tempo ou socialmente. Devido ao seu potencial cosmopolita, esses riscos da segunda fase da modernidade ultrapassam as fronteiras nacionais configurando a sociedade global de risco. Portanto, o risco é o novo princípio organizador da sociedade global.

O autor faz um esclarecimento sobre a confusão conceitual entre modernidade e sociedade industrial (em todas as suas variantes). Ele considera que as premissas da concepção de modernidade estão consolidadas nas categorias da sociedade industrial, mas avalia que “hoje a modernização dissolve os contornos da sociedade industrial e, na continuidade da modernidade, surge uma outra configuração social” (BECK, 2011, p.13). A sua análise se estende aos elementos que constituem os fundamentos do “modelo da sociedade industrial, de formas diversas – como no esquema de “classes”, “família nuclear”, “trabalho assalariado”, na compreensão de “ciência”, progresso”, democracia”” (BECK, 2011, p.17). Para ele, “os riscos globais se tornaram a categoria organizadora central tanto no âmbito público quanto do pessoal” (BECK, 2011, p.364).

A consciência do risco global cria espaço para futuros alternativos, modernidades alternativas! A sociedade mundial de risco nos obriga a reconhecer a pluralidade do mundo que a visão nacionalista podia ignorar. Os riscos globais abrem um espaço moral e político que pode fazer surgir uma cultura civil de responsabilidade que transcenda as fronteiras e os conflitos nacionais. A experiência traumática de que todos são vulneráveis e a decorrente responsabilidade pelos outros, até para a sua própria sobrevivência, são os dois lados da crença no risco mundial (BECK, 2011, p. 364).

Deste ponto de vista, a crítica à ciência, à tecnologia e ao progresso se contrapõe ao projeto da sociedade industrial, mas não se opõe à modernidade em seu conteúdo geral. Tal crítica é uma contraposição ao “mito da sociedade industrial desenvolvida” que representa

um padrão societário reduzido à “articulação esquemática de trabalho e vida”, baseado numa compreensão científica e tecnológica que sustenta os setores produtivos em vista de um crescimento econômico que nas “modalidades mais eficazes encontra-se o despropósito a respeito do *fim da história social*” (BECK, 2011, p.14).

Beck resume em cinco teses sua argumentação sobre a arquitetura social e a dinâmica política do que ele considerou como as potenciais autoameaças civilizatórias (BECK, 2011, p 27- 29):

- (1) *Riscos* são produzidos pelo desenvolvimento tecnológico das forças produtivas em sua versão mais avançada – a radioatividade, as toxinas e os poluentes que tudo contaminam. Os riscos invisíveis são causadores de danos irreversíveis e dependem de interpretações causais. A definição desses riscos depende de instrumentos técnicos em posições-chave sob o controle do comando sociopolítico.
- (2) *Situações sociais de ameaças* surgem com a expansão dos riscos. As ameaças que, na fase inicial, acompanham as desigualdades sociais e regionais, porém cedo ou tarde tais riscos alcançarão aqueles que os produziram ou que lucraram com eles, sejam riscos à saúde, sejam às ameaças à legitimidade, à propriedade e ao lucro.
- (3) *Riscos são big business*. Os riscos civilizatórios são auto reproduzíveis de maneira infinita, “um barril de necessidades sem fundo”, por isso a lógica capitalista é elevada a um novo estágio com a expansão e a mercantilização dos riscos.
- (4) *O conhecimento adquire nova relevância política* em situações de ameaças porque, em conjunturas críticas, a “consciência determina a existência”.
- (5) Riscos socialmente reconhecidos podem conter *peculiar ingrediente político explosivo*. É o potencial político das catástrofes, “o que era tido como apolítico torna-se político” - questões em torno do desmatamento, níveis intoleráveis de poluição, acidentes tóxicos, dentre outros. A sociedade de risco é uma sociedade catastrófica. Portanto, a prevenção e o manejo podem implicar reorganização do poder e da responsabilidade.

Para finalizar, vale ponderar as críticas à teoria da sociedade de risco mesmo que seja somente de forma indicativa. De acordo com Renata Motta, o conceito de risco teoricamente fundamentado é uma necessidade. Para ela, “um dos maiores legados de Beck foi lançar a discussão sociológica sobre o risco” (MOTTA, 2014, p.19). Ela faz

ponderações e sugestões sobre o tratamento sociológico do conceito “risco” que são interessantes para analisar os conflitos na sociedade contemporânea.

Outra crítica da autora se reporta à proposição de uma teoria social a partir deste tema. Para ela, “não há ruptura ou uma nova qualidade histórica tal como defendida por Beck que demande uma nova sociologia” (MOTTA, 2014, p.21). Tal afirmativa é relevante para análise da modernidade, um tema basilar da sociologia desde os pensadores clássicos e que voltou à pauta através das teorias críticas da modernidade, tais como, a modernização reflexiva. Ulrich Beck (1997) não está sozinho nesta proposição. Junto com ele estão Anthony Giddens (1991; 1997) e Scott Lash (1997) que formularam críticas à modernidade considerando que os seus processos definidores ainda estão em curso, por isso eles admitem a possibilidade de haver muitas modernidades e apresentam novas abordagens sobre a modernidade, seus riscos, suas contradições e seus paradoxos. Embora este debate seja o “pano de fundo” da sociedade de risco, a discussão específica deste tema extrapola o objetivo deste artigo.

3 O ESTUDO DOS DESASTRES ENQUANTO FENÔMENO SOCIOLÓGICO

Desde a antiguidade, os desastres compõem o mosaico da história humana incidindo sobre a vida de milhares de pessoas. No entanto, as pesquisas sistemáticas sobre o tema tiveram início somente no começo do século passado⁴. Os estudos são recentes e muito controversos. As disputas sobre o tema envolvem as várias disciplinas implicadas nessa problemática, tais como, meteorologia, geologia, engenharia e as ciências humanas - sociologia, história, geografia, antropologia, direito, dentre outras. Também há ambivalências dentro da mesma disciplina, como é o caso da sociologia que não há consenso sobre o que é um desastre (MATTEI, 2017, 261).

Em se tratando do envolvimento dos cientistas sociais com a temática, é importante considerar a avaliação da socióloga Norma Valencio:

⁴ Conforme Vitor Marchezini, “no campo das ciências sociais, o primeiro estudo sistemático sobre desastres foi desenvolvido em 1917 pelo sociólogo canadense Samuel Prince, a partir de um desastre tecnológico que envolveu o choque entre dois navios e ocasionou a explosão de um suprimento de munição, deixando mais de dez mil mortos e feridos, além de vinte e cinco mil desabrigados em Halifax, Canadá. Prince acompanhou a reconstrução da cidade durante aproximadamente dois anos e meio após as explosões e, embora seu foco fosse o modo como as ações de reabilitação foram desenvolvidas no pós-impacto, suas descrições sobre os impactos e as formas de resposta a eles permitiram apreender detalhes das mudanças sociais que são ensejadas nas catástrofes (DYNES; QUARANTELLI, 1993)” (MARCHEZINI, 2018, p.45 e 46).

No que concerne ao contexto brasileiro, a Sociologia ainda não se debruçou detidamente sobre os desastres que assolam cá o país, o que é uma omissão cada dia mais grave em vista tanto da forma como os especialistas de outras áreas de conhecimento encontram-se bastante à vontade para tomar para si as diversas arenas de divulgação científica para difundir suas interpretações de senso comum – muitas, com identificáveis conotações preconceituosas e antidemocráticas – quanto da ausência de contribuições de caráter crítico para arejar ideias em subsídio ao fortalecimento dos movimentos sociais, ao aperfeiçoamento de políticas públicas, à deflagração de novos patamares de compromisso do Estado com a transformação social (VALENCIO, 2009, p.05).

O estudo dos desastres, enquanto fenômeno sociológico, pode começar pelas polêmicas em torno deste tema. Para o pesquisador Marcus Mattedi (2017, p.262), a variedade de concepções e a diversidade de interesses geram as controvérsias e tensões no estudo dos desastres, o que faz deste tema um desafio ao mesmo tempo cognitivo e político. Além disso, o fenômeno se torna cada vez mais complexo devido à ampliação e à intensificação dos “riscos fabricados” pela sociedade industrial. Talvez, a variedade de concepções, diversidade de interesses, multiplicidade de controvérsias e ambivalências levaram ao surgimento das duas teorias sociológicas voltadas para este fenômeno social - Sociologia do Risco e Sociologia dos Desastres.

Dentre as controvérsias analisadas por Marcos Mattedi (2017), importa destacar a polêmica interdisciplinar sobre a oposição natural-social e alguns temas problematizados no interior da sociologia: a questão dos agentes do desastre, o debate sobre as unidades sociais impactadas e a discussão dos padrões de resposta aos impactos dos desastres.

A oposição natural-social é relevante no debate conceitual dos desastres naturais e desastres tecnológicos, por isso importa verificar a opinião de sociólogos reconhecidos pelos estudos sobre esse fenômeno.

Para Marcos Mattedi (2017, p.262), a visão moderna da natureza se faz presente na preocupação sociológica com os desastres naturais, como também na forma de selecionar os dispositivos de segurança e risco. Ele afirmou que a concepção vigente se evidencia na maneira como as questões ambientais, tecnológicas, alimentares e sanitárias são inseridas nos processos relativos ao desenvolvimento de informações, discursos, normas, crenças, ferramentas.

Sociedade e natureza vão deixando de ser consideradas como entidades fixas e a própria separação natural-social se transforma em pontos de negociação sociotécnica (Latour, 1999). Portanto, a modificação das concepções de natureza faz com que, inclusive, eventos que historicamente eram considerados como exteriores à sociedade passem a ser considerados como produzidos socialmente (MATTEDI, 2017, 262).

Então, os desastres se encontram nos pontos de interseção entre o social e o natural, por isso é uma temática de caráter multidimensional (MATTEDI, 2017). Para este autor, “os desastres naturais podem ser considerados, ao mesmo tempo, fenômenos naturais e fenômenos sociais” (MATTEDI, 2017, p.263).

Outro sociólogo, Enrico Quarantelli (2015, p.37), considerou aceitável o paradigma básico sobre desastres e destacou duas noções inter-relacionadas que julgou serem fundamentais: “(1) os desastres são fenômenos sociais inerentemente, e (2) a origem dos desastres se encontra na estrutura social ou no sistema social”.

Na primeira noção, os desastres são fenômenos sociais inerentemente porque as delimitações temporais e espaciais são bem definidas e exprimem as condições que precedem o impacto. A dimensão é social porque acontece no espaço social, tanto no espaço microssocial, isto é, o lugar em que ocorrem interações entre pessoas (a casa, a rua, o trabalho ou outros espaços), quanto no macrossocial, o lugar em que ocorrem as diversas interações entre as instituições sociais.

A segunda noção é sobre a responsabilidade das instituições em relação à origem dos desastres. Quarantelli (2015, p.42) afirmou que “a fonte ou origem dos desastres se encontra no próprio sistema no qual eles aparecem”, pois são manifestações das vulnerabilidades da sociedade, ou seja, deficiências existentes nas estruturas ou nos sistemas sociais. Por isso, ele considera que “não é apropriado falar de desastres “naturais” como se pudessem existir fora das ações e decisões dos seres humanos e suas sociedades” (QUARANTELLI, 2015, p.41).

Convergente com essa visão, a socióloga brasileira Norma Valencio afirmou que “desastre é, antes de tudo, o fenômeno de constatação pública de uma vulnerabilidade na relação do Estado com a sociedade diante o impacto de um fator de ameaça que não se conseguiu, a contento, impedir ou minorar os danos e prejuízos” (VALENCIO, 2009, p.5).

Conforme o exposto, cabem aqui duas observações: 1) Os três autores citados anteriormente são sociólogos que estudam este tema a partir de diferentes abordagens e reconhecem os desastres enquanto fenômeno social; 2) Este entendimento comum aos sociólogos não invalida oposição natural-social que se situa no âmbito das controvérsias interdisciplinares.

No interior da sociologia reverbera um dos pontos problemáticos no estudo sobre os “agentes responsáveis” por desastres. Os impasses se estabelecem no processo de

determinação das causas a partir das dúvidas sobre os fatores externos e internos à sociedade. Neste ponto, em dois tipos de abordagens: “(a) *abordagem externalista*: que enfatiza os aspectos físicos, concentrando atenção sobre as características do evento-percepção; (b) *abordagem internalista*: que enfatiza os aspectos sociais, destacando as características do impacto-organização” (MATTEDI, 2017, p.264).

Ainda na arena de disputas estão as abordagens sobre as “unidades sociais impactadas”. O debate sobre este assunto subdivide os pesquisadores em dois tópicos principais: “(a) a preocupação com o período pós-impacto; (b) a ênfase microsociológica no interacionismo simbólico” (MATTEDI, 2017, p.266).

O terceiro tema de disputa são as discussões sobre os “padrões de resposta”. De acordo com Mattedi (2017), tais questões são relativas ao foco das pesquisas em desastres que se deslocou para a organização social, especificamente para as respostas organizadas aos impactos. Os desastres passaram a ser vistos como um “fenômeno concentrado no tempo e no espaço em que a estrutura social é destruída” (PELANDA, 1981, apud MATTEDI, 2017, p.266). Desse ponto de vista, o entendimento é que as pessoas não são afetadas da mesma maneira pelos efeitos dos desastres. Então, os estudos de impactos passaram a considerar as condições de vulnerabilidade anteriores ao desastre.

Soriano e Valencio (2009, p.147) analisam outro tema não menos importante que é a insegurança decorrente dos desastres. Eles avaliam que a sociedade atual vive num ambiente de riscos bem maiores que a cultura de segurança consegue resolver. Aparentemente, os sistemas criados são bem ordenados e gerenciáveis, porém um dos aspectos de insuficiência da cultura de segurança é a ausência de conhecimento e monitoramento sobre determinado fator de ameaça que permita atuação preventiva. Para os autores, a cultura de segurança requer a “internalização dos riscos e uma nova forma de relação entre as instituições, os sistemas peritos e a população, que se configuraria numa das questões fundamentais para a modernização reflexiva” (SORIANO; VALENCIO, 2009, p.148). Neste ponto, a visão é convergente com o entendimento de outros autores em relação à influência da modernidade na maneira como são selecionados os dispositivos de segurança e risco, tal como visto anteriormente.

Portanto, a pesquisa sociológica em desastres é um campo minado por polêmicas instigantes que, para Mattedi (2017, p.263), explicam as dificuldades de se chegar a uma estrutura conceitual. Para ele, as divergências “parecem se concentrar em torno de três

eixos temáticos: (a) agentes do desastre; (b) unidades sociais impactadas; (c) padrões de resposta”. Além destes eixos temáticos, ele apontou três paradoxos⁵ encontrados no desenvolvimento da sociologia dos desastres: os paradoxos da informação, da intensificação e da gestão.

Por fim, vale destacar a importância da mudança de orientação teórica nos últimos anos, sobretudo por se ter chegado ao acordo disciplinar em torno dos desastres naturais como fenômeno social. Essa mudança de concepção indica que o tipo de desastre estudado no passado não é o mesmo estudado no presente.

À medida que a sociologia dos desastres se internacionaliza, os dados não são mais os mesmos, os argumentos se diferenciam, os artigos aparecem em outras revistas e, dessa forma, os dados se tornam mais difíceis de serem comparados, os argumentos de serem entendidos, os artigos de serem revisados. Para entender essa competição temos que visitar os pontos da rede em que as teorias são concebidas: (a) mediação global – grupos geradores de teorias; (b) mediação local – grupos propagadores de teorias (MATTEDI, 2017, p. 270).

Para encerrar, segue o quadro abaixo com a síntese da formação do campo disciplinar, com as fases da evolução do estudo sociológico dos desastres, seus expoentes, as instituições que sediaram o desenvolvimento das teorias e os objetos de estudo.

FORMAÇÃO DO CAMPO DISCIPLINAR				
FASES COMPONENTES	Fase da implantação (1952-1962)	Fase da consolidação (1963-1985)	Fase da expansão (1986-2000)	Fase da diversificação (2000-2015)
Expoentes	C. Fritz A. Wallace S.Star	E. L. Quarantelli R. Dynes G. Kreps	W. Dombrowsky R. Stallings A. Lavell	K. J. Tierney N. Venancio S. Revet
Instituição	NORC ⁶ - DRG ⁷	DCR ⁸	LA RED ⁹	ISDR ¹⁰

⁵ Os três paradoxos apresentados por Mattedi (2017, p. 263): “(1) Paradoxo da informação: desastres são produzidos socialmente, mas são pouco conhecidos pela sociedade. (2) Paradoxo da intensificação: quanto maior o número de pesquisadores, menos produtiva a área de estudo. (3) Paradoxo da gestão: quanto mais sofisticados os dispositivos de gestão, mais destrutivos os desastres. Para entender esses paradoxos precisamos reorientar as estratégias de abordagem dos desastres e considerar o papel que a ciência e a tecnologia desempenham na organização da sociedade moderna. Mais precisamente, precisamos recorrer a subsídios fornecidos pela abordagem sociológica da ciência e da tecnologia”.

⁶ NORC: National Opinion Research Center da Chicago University.

⁷ DRG: Disasters Research Group, ligado à National Academy of Science (NAS).

⁸ DCR: Disasters Research Center na Ohio University em 1963.

⁹ La Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina

¹⁰ ISDR ou UNISDR: É o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres.

Teorias	Interacionismo simblólico	Funcionalismo	Neomarxismo	Construtivismo
Objetos	Situação de crise – vítimas	Organizações emergentes	Vulnerabilidades	Vulneráveis

Quadro elaborado por Mauro Mattedi (2017, p.270)

4 A TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO E O ESTUDO DE DESASTRES TECNOLÓGICO EM MINERAÇÃO¹¹

Chegou o momento de encarar a pergunta que deu origem a este artigo: Afinal, desastre tecnológico em mineração é uma expressão da Sociedade de Risco? Os principais elementos encontrados nesta pesquisa serão apresentados em dois “blocos” argumentativos: (1) O risco enquanto categoria teórica da modernidade reflexiva; (2) O desastre tecnológico em mineração enquanto expressão da sociedade (industrial) de risco.

A sociedade do risco, enquanto tese que busca explicar a sociedade atual, é a contribuição teórica de Ulrich Beck mais difundida. Ele elevou o risco à condição de novo princípio organizador da sociedade global. Como filhos da ciência e do progresso tecnológico, os riscos civilizatórios fazem parte do coração da modernidade. São riscos fabricados e auto reproduzíveis de maneira infinita. Com eles, a lógica capitalista alcança um novo estágio de expansão e mercantilização e, por isso, são considerados *big business*. Enquanto elemento constitutivo da política local, nacional ou internacional, os riscos globais abrem um espaço moral e político para uma nova cultura civil de responsabilidade que extrapola as fronteiras e os conflitos nacionais. Os riscos invisíveis são causadores de danos irreversíveis e dependem de interpretações causais, com isso o conhecimento adquire nova relevância política. A consciência dos riscos fabricados amplia a capacidade de antecipação do futuro e inverte a lógica vigente que pressupõe o passado interferindo no presente. Socialmente, os riscos fabricados provocam uma experiência universal de vulnerabilidade que pode aguçar a responsabilidade mútua de uns pelos outros, até mesmo pela própria sobrevivência. Uma das partes polêmicas da tese de Beck (2011) é o pressuposto da transversalidade social dos riscos, ou seja, as diferentes classes e grupos

¹¹ As páginas 12, 13 e 14 deste artigo contêm trechos de dois trabalhos meus apresentados em seminários da UFES: (1) Desafios sociopolíticos em desastre ambiental e reparação dos danos, publicado no 7º Encontro Internacional e 14º Encontro Nacional de Política Social (EINPS2019); (2) Desafios sociopolíticos em desastre tecnológico, publicado no IV Seminário de Ciências Sociais - PGCS UFES. 05 a 08 de novembro de 2019 UFES, Vitória-ES.

sociais vivem sob os mesmo riscos globais. Teoricamente, os males seriam igualmente distribuídos. Mas, não é o que se vê em algumas regiões e populações que sofrem os danos mais violentos.

Os riscos e os desastres globais abalaram a sociedade industrial clássica deslocando-a dos contornos da modernidade. Com isso, surgiu uma nova forma denominada “sociedade (industrial) de risco”. É nesse contexto de sociedade de risco que os desastres tecnológicos em mineração tornaram-se recorrentes, intensos, abrangentes e complexos. Estudiosos alertam que a repetição de desastres na mineração tornou-se um problema gravíssimo, pois as barragens de rejeitos que se rompem não são casos isolados e nem podem ser considerados como fatalidade¹². Tais desastres podem ser considerados como “situações sociais de ameaças”, conforme definido por Beck (2011, p.27), pois causam graves problemas socioeconômicos e político ambientais, seja pela intensidade, abrangência e recorrência dos casos, seja pelo desconhecimento da população quanto aos riscos subsequentes. Inclusive, com efeitos *bumerangue* na saúde, na economia, na arrecadação de impostos, por conseguinte, no orçamento público.

A mineração é uma atividade instalada secularmente no Brasil, principalmente em Minas Gerais, região brasileira que se destaca neste setor econômico e onde estão ocorrendo os desastres.¹³ Por ser uma atividade consolidada há tanto tempo, as pessoas querem saber o que aconteceu para os desastres serem mais frequentes e tão impactantes. Tal questão remete à complexidade dos desastres tecnológicos em mineração.

Exemplo disso é o rompimento da barragem da Samarco/Vale/BHP-Billiton, em Fundão, município de Mariana (MG), no dia 05 de novembro de 2015, que liberou cerca de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração provenientes das atividades da Samarco Mineração S.A., empresa controlada pela Vale S.A. (50%) e BHP-Billiton Brasil

¹² No Brasil ocorreram sucessivos e impactantes desastres na mineração em Minas Gerais cujos responsáveis foram a Mineração Rio Verde/Nova Lima, em 2001; a Mineração Rio Pomba Cataguases/Mirafá, em 2007; a Mineração Herculano/Itabirito, em 2014; a Samarco Mineração/Mariana, em 2015; e a Vale S.A./Brumadinho, em 2019 (O TEMPO, 2015).

¹³ Segundo o professor Luiz Jardim Wanderley (2019, p.01), “o Brasil sempre teve papel de destaque no setor internacionalmente. Durante o século 18, foi o principal produtor de ouro no mundo: daqui saíram quase dois terços de todo o metal aurífero extraído no planeta. E, ainda hoje, o país mantém sua relevância global no setor. Em 2017, foi o segundo maior exportador de minérios, com 11% do valor total das exportações mundiais, atrás apenas da Austrália (28,5%) – segundo dados do Banco Mundial. A produção brasileira está em primeiro lugar mundial na extração de nióbio; segundo em bauxita e amianto; terceiro em ferro e estanho; e quinto em manganês. Em 2014, os minérios sozinhos representavam 13% das exportações brasileiras, mas uma participação no Produto Interno Bruto (PIB) de quase 5%”.

Ltda. (50%), as duas maiores mineradoras do mundo em produção de minério de ferro¹⁴. Após o rompimento, um mar de lama espalhou-se nos primeiros 120 quilômetros percorridos, entre a barragem e o reservatório da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves, conhecida como Candonga, cujo reservatório reteve cerca de 30% do volume derramado, aproximadamente 09 milhões de m³ de lama (ANA, 2015, p.26). Durante 16 dias, os rejeitos de mineração percorreram mais de 600 km e chegaram ao litoral do estado do Espírito Santo, em 21 de novembro, onde a lama espalhou-se naturalmente por toda a costa capixaba alcançando o sul da Bahia e o norte do Rio de Janeiro. Toneladas de resíduos (metais pesados e outras substâncias tóxicas) impregnaram todos os corpos hídricos existentes em todo o percurso.

Logo após a ocorrência, o Ministério Público Federal fez um balanço geral dos impactos identificando os seguintes danos: 19 pessoas mortas, 41 cidades afetadas em Minas Gerais e no Espírito Santo, 03 reservas indígenas atingidas (Krenak, Tupiniquim e Guarani), degradação ambiental de 240,88 ha de mata atlântica, 29.300 carcaças de peixes coletadas ao longo dos rios Carmo e Doce, correspondendo a 14 toneladas de peixes mortos (MPF, 2018). Outros efeitos imediatos foram apontados no Boletim de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, um encarte especial sobre a Bacia do Rio Doce, da Agência Nacional de Água:

Os principais impactos sobre os corpos hídricos e os usos da água produzidos pelo desastre foram: interrupção do abastecimento de água em função da degradação da qualidade da água nos rios afetados; prejuízos à agricultura (irrigação); prejuízos à indústria e demais atividades econômicas que dependem da qualidade da água dos corpos hídricos atingidos; prejuízos à produção de energia nas hidrelétricas; comprometimento da pesca em toda a extensão do rio e na transição com o ambiente marinho; comprometimento do turismo, sobretudo na região do estuário do rio Doce; destruição de áreas de preservação permanente nos trechos de cabeceira; assoreamento dos corpos hídricos; alterações morfológicas dos corpos hídricos atingidos; mortandade de peixes e de outros organismos aquáticos; perturbações do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (ANA,2015, p.30).

¹⁴ Existem variadas estimativas do volume de rejeitos derramado pelo rompimento da Barragem de Fundão em Marina (MG). De acordo com a Fundação Renova (2018, p.01), o reservatório continha cerca de 56.6 milhões de metros cúbicos de rejeitos e, deste total, vazaram 43,7 milhões de metros cúbicos. Para a empresa Ramboll (2018, p.8), “o rompimento liberou uma massa de aproximadamente 48,3 milhões de metros cúbicos de lama que estava acumulada na barragem”. Segundo pesquisadores da UFMG, foram liberados “62 milhões de metros cúbicos de rejeitos” (PINHEIRO, 2019), neste caso, os dados supõem a liberação de Fundão (cerca de 55 milhões m³) e Santarém (cerca de 7 milhões m³). Importante notar que a diferença entre os dados da Renova e dos pesquisadores da UFMG é superior a 20 milhões de metros cúbicos de rejeitos, quase o dobro liberado em Brumadinho/Vale S.A., 2019.

Os dados deste desastre indicam concretamente um dos aspectos das incertezas fabricadas globalmente, a “*deslocalização*, pois suas causas e consequências não se limitam a um local ou a um espaço geográfico; em princípio, elas são onipresentes” (BECK, 2011, p. 363). Neste caso, a enorme quantidade de rejeitos de mineração derramados percorreu grande distância, de Mariana (MG) até o Oceano Atlântico, e se espalhou pelo litoral brasileiro contaminando as praias e todos os corpos hídricos do trajeto, comprovadamente mais 700 km de rio e mais de 1.000 km de praia.

Não bastassem os danos causados em 2015, o desastre se repete continuamente devido à grande quantidade de rejeitos retidos no curso do rio que são revolvidos pelas chuvas e correntezas. A maior parte dos rejeitos liberados pelo rompimento ficou retida no trajeto, segundo os dados da Fundação Renova são quase 35 milhões de metros cúbicos. A retenção de resíduos ao longo do trajeto diminuiu o impacto inicial nas regiões abaixo da Hidrelétrica de Candonga, inclusive toda área capixaba atingida. Porém, os rejeitos retidos não ficam solidificados no local. As fortes chuvas e correntezas revolvem a lama assentada que continua descendo em grande volume, afetando novamente os corpos hídricos e ampliando a área de abrangência dos impactos nas regiões estuarinas, costeiras e marinha. Enfim, “os prejuízos que se viram às primeiras horas e que aumentaram com o passar do tempo, projetam-se mesmo hoje como um devir que não tem tempo certo para findar. Danos contínuos e, em sua maioria, perenes” (MPF, 2018, p.01).

Tais danos explicitam outro aspecto das incertezas fabricadas globalmente, a “*incalculabilidade*, pois suas consequências, em princípio são incalculáveis; no fundo, trata-se de riscos “hipotéticos” ou “virtuais” que se baseiam especialmente em incógnitas cientificamente induzidas e dissensos normativos” (BECK, 2011, p. 363). No caso do rompimento da barragem da Samarco/Vale/BHP-Billiton, os processos de indenização, compensação e mitigação dos danos se arrastam há 04 anos. São debates incansáveis sobre abrangência dos danos, intensidade dos impactos, responsabilidades e nexos causais. É visível que o desastre indica os limites e vulnerabilidades das estruturas e dos sistemas de gestão criados pela Samarco. Porém, passado tanto tempo do rompimento da barragem, ainda pairam muitas dúvidas sobre as causas do desastre que permeiam o processo de reparação e alimentam o jogo de poder entre os agentes públicos e privados. Até hoje não há sequer entendimento sobre a quantidade de rejeitos liberados, um dado básico para calcular os danos e aliviar o sofrimento a milhares de pessoas.

Vale lembrar que os riscos são também oportunidades de mercado, pois a sociedade do risco é também a sociedade da ciência, da mídia e da informação e seus representantes fazem “disputas definitórias” sobre a extensão, o grau e a urgência dos riscos. Assim, a “canibalização mercantilizante dos riscos” favorece os jogos da informação e comunicação que encobrem e revelam os grandes perigos (BECK, 2011, p.56).

A responsabilidade do desastre é das mineradoras que, pela grandiosidade do poder econômico¹⁵, viabilizam a conversão de sua força em poder político e neutralizam o controle do Estado, o que agiganta a desigualdade de poder entre elas e os atingidos pela devastação ambiental. O agravante é a abstenção do Estado, ou seja, a omissão ou conivência dos órgãos de controle. Isto evidencia a primazia do interesse econômico sobre os interesses sociais e ambientais que perpassa todo processo produtivo, nomeadamente os interesses da mineração, uma atividade estratégica do processo industrial. Tal como afirmou a advogada Raphaela de Araújo Lopes, integrante da ONG Justiça Global:

O desastre socioambiental que se abateu sobre a bacia do Rio Doce envolveu as duas das maiores mineradoras do mundo. Segundo o Relatório *Mine 2016*, da empresa de consultoria PWC (2016), a BHP Billiton aparece como a maior mineradora do mundo, ao passo que a Vale S.A. ocupa o oitavo lugar, sendo que a Vale é a maior empresa brasileira de mineração. Empresas e atingidos encontram-se no território em uma posição desigual de poder, com o Estado intervindo nessa relação com a sua não intervenção. As empresas convertem o poder econômico que possuem em poder político (LOPES, 2016, p. 374 e 375).

Por fim, a configuração de uma nova trama social, denominada sociedade (industrial) de risco, esboça concretamente o terceiro aspecto que caracteriza a sociedade de risco, a *não-compensabilidade*, que remete ao “sonho de segurança da modernidade europeia no século XIX se baseando na utopia científica de tornar os perigos de decisão e as consequências arriscadas cada vez mais controláveis; os acidentes podiam ocorrer na medida em que e porque eram considerados compensáveis” (BECK, 2011, p.363). Neste ponto, ganha sentido concreto a tese de Beck sobre as sociedades modernas e seus fundamentos terem sido abalados pela antecipação de catástrofes globais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

¹⁵ “De acordo com dados oficiais (IBRAM, 2014), apenas em 2013 a indústria de mineração brasileira exportou mais de 40 bilhões de dólares, ou seja, aproximadamente 1/6 de toda a exportação nacional, que foi superior à 240 bilhões de dólares. Devido a grande importância para a economia do país, a indústria da mineração está espalhada por todo o território nacional, atuando em pelo menos 1500 cidades e envolvendo o mínimo de 160 mil trabalhadores diretos (Pereira Jr, 2011) e mais de 1,5 milhões de trabalhadores indiretos” (RESO – soluções ambientais, 2015, p.1).

O propósito deste estudo foi avaliar a pertinência da teoria da sociedade de risco, de Ulrich Beck, enquanto arcabouço teórico pertinente para compreender as dimensões sociopolítica e institucional de desastre em mineração. Desse ponto de vista, os desastres em mineração podem (ou não) surgir das “incertezas fabricadas” (BECK, 2011). Isto porque, de acordo com normas brasileiras, o rompimento de uma barragem de rejeitos é classificado como desastre tecnológico se for decorrente de ação humana por descuido ou falha técnica. A classificação será outra, desastre natural, se a causa for um terremoto imprevisível, por exemplo. Portanto, embora sejam verificáveis três aspectos das “incertezas fabricadas”, deslocalização, incalculabilidade e não-compensabilidade, definição de um rompimento de barragens de rejeitos em mineração como desastre tecnológico é complexa desde o início do processo de identificação dos fatores determinantes e se estende para a avaliação da intensidade e abrangência dos efeitos, dentre outros critérios. A grande dificuldade consiste em estabelecer os nexos causais, pois os componentes teóricos e normativos levam a muitas controvérsias e ambiguidades cognitivas e políticas.

Outra consideração importante é o fato da sociologia dos desastres, enquanto um campo de estudo recente, ter sido atropelada pelos efeitos da sociedade industrial, dentre eles, os desastres e catástrofes que assolam o mundo, além das ameaças, riscos e “incertezas fabricadas”, tal definidos por Ulrich Beck. Não há acordo teórico ou premissas basilares no estudo sociopolítico desta problemática. As divergências impedem até mesmo a formulação de uma definição consensuada de desastre e atravessam a abrangência explicativa, tanto a maneira de delimitar o alcance dos impactos, quanto de analisar as respostas aos problemas decorrentes.

Então, considerando a complexidade da problemática, a questão principal deste estudo continua em aberto. Existem vários projetos de pesquisa estudando o tema em vista de explicar este complexo fenômeno. A hipótese de Ulrich Beck continua em debate. O momento é propício para buscar uma “explicação causal que faça com que o problema seja visto como produto do modo de produção industrial, como efeito colateral sistemático de processos de modernização” (BECK, 2011, p.32 e 33).

6 REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Paulo Augusto Franco de; SAMPAIO, Romulo Silveira da Rocha. **O rompimento da Barragem de Fundão: um desastre “tecnológico”**. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/download/65891/63578>. Conjuntura Econômica 2016 p.52-53. Acesso em: 22Julho2019.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco**: Rumo a uma outra modernidade. 2. Ed. São Paulo: 34, 2011.

BECK, Ulrich. **Incertezas Fabricadas**. Entrevista publicada em 22 de maio de 2006. Disponível em: <http://www.ihuonline.unisinos.br/media/pdf/IHUOnlineEdicao181.pdf> Acesso em 27 Dezembro 2019.

BECK, Ulrich, A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. in. BECK, Ulrich, GIDDENS Anthony, LASH, Scott. **Modernização Reflexiva**: Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna. 1ª edição. Portugal: Celta Editora. 2000.

BUSSINGER, Elda Coelho de Azevedo; SILVA, Marta Zorzal. **Tensões e conflitos sociais no sistema de reparação e compensação do desastre da barragem de rejeitos de minério da Samarco S/A**. Disponível em: [file:///C:/Users/TANIA/Downloads/25239-72321-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/TANIA/Downloads/25239-72321-1-PB%20(1).pdf). Acesso em 15Julho2019.

FUNDAÇÃO RENOVA. **Manejo de Rejeito**. Disponível em: <https://www.fundacaorenova.org/manejo-de-rejeito/> Acesso em 07Dezembro2018.

ICMBIO. **Nota Técnica nº 23/2017 TAMAR-Vitória-ES/ICMBio**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/publicacoes?id=7862:documentos-rio-doce> Acesso em 26Junho2019.

GUIVANT, Julia Silva. **O legado de Ulrich Beck**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2016000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt Acesso em 11Outubro2019.

HARVEY, David.(1993). **A condição pós Moderna** .São Paulo: Loyola.

LOPES, Raphaela de Araujo Lima (Justiça Global). **Caso do desastre socioambiental da Samarco: Os desafios para a responsabilização de empresas por violações de direitos humanos**. Milanez, 2016.

LOSEKANN, Cristiana; MILANEZ, Bruno (org). **Desastre no Vale do Rio Doce**: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro. Folio Digital. Letra e Imagem, 2016.

MARCHEZINI, Victor. **As ciências sociais nos desastres: um campo de pesquisa em construção**. BIB, São Paulo, n. 83, 1/2017 (publicada em fevereiro de 2018), pp. 43-72. Disponível em: <https://anpocs.com/index.php/bib-pt/bib-83/11095-as-ciencias-sociais-nos-desastres-um-campo-de-pesquisa-em-construcao/file>. Acesso em 22Novembro2019.

MATTEDI, Marcos. Dilemas e perspectivas da abordagem sociológica dos desastres naturais. **Tempo Social**, revista de sociologia da USP, v. 29, n. 3. 2017. DOI: 10.11606/0103-2070. ts.2017.111685. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ts/v29n3/1809-4554-ts-29-03-0261.pdf>. Acesso em 05Dezembro2019.

MILANEZ, B. et al. *Desastres ambientais e barragens de mineração – O que não se aprendeu com a tragédia no Rio Doce*. **Le Monde Diplomatique**, Edição 116, 08Agosto2017. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/%E2%80%A8o-que-nao-se-aprendeu-com-a-tragedia-no-rio-doce>. Acesso em 20Dembro2018.

MPF. **Ministério Público questiona acordo entre União, Estados de MG e ES, Samarco, Vale e BHB Billiton**. Site Oficial da Procuradoria da República no Espírito Santo, 02 de março de 2016. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/es/sala-de-imprensa/noticias-es/nota-a-imprensa-2013-ministerio-publico-questiona-acordo-entre-uniao-estados-de-mg-e-es-samarco-vale-e-bhb-billiton> Acesso em: 04 junho 2018.

MPF. *Grandes Casos – o desastre*. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-rio-doce/o-desastre>. Acesso em 04 junho 2018. Acesso em 20Dembro2018.

MOTTA, Renata. **Risco e modernidade uma nova teoria social?**. Rev. bras. Ci. Soc., São Paulo, v. 29, n. 86, p. 15-27, Oct. 2014 .

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Estudo de caso de Defesa Civil do Brasil, em parceria com o PNUD, será apresentado durante conferência da ONU em Sendai**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/estudo-de-caso-de-defesa-civil-do-brasil-em-parceria-com-o-pnud-sera-apresentado-durante-conferencia-da-onu-em-sendai/> Acesso em 26Novembro2019.

ONU. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015- 2030**. Disponível em: <http://www.ceped.pr.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/MarcoSendaiPortugues.pdf>. Acesso em 27Novembro2018.

O TEMPO. **Minas já sofreu com outros rompimentos de barragens**. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/minas-j%C3%A1-sofreu-com-outros-rompimentos-de-barragens-1.1159501> Acesso em 07Julho2019.

PINHEIRO, Tarcísio Márcio Magalhães. Et. Al (org). **Mar de lama da Samarco na bacia do rio Doce: em busca de respostas**. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy; 2019. Disponível em: <https://site.medicina.ufmg.br/osat/wp-content/uploads/sites/72/2019/03/Mar-de-Lama-da-Samarco-na-Bacia-do-Rio-Doce-Em-Busca-de-Respostas-26-03-2019.pdf?fbclid=IwAR3b19aeJH55HszlDoTDiG5Tq1zEr1J4mges8CLHx6s0NV2F5Cd57RUq8GA> Acesso em 07Julho2019.

QUARANTELLI Enrico Louis. **Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres**: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional. **O Social em Questão** - Ano XVIII - nº 33 – 2015,

p. 25-56. Disponível em: http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_33_0_Quarantelli.pdf Acesso em 03Dezembro2019.

RAMBOLL. **Avaliação do programa de reparação integral da Bacia do Rio Doce.** 2018. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/para-o-cidadao/caso-mariana> Acesso em 06Julho2019.

RESO-Soluções ambientais. **Mineração e seus diversos tipos de resíduos.** Disponível em: <http://resoambiental.com/2015/02/mineracao-e-seus-diversos-tipos-de-residuos/>. Acesso em 17Março2019.

SORIANO, Érico e VALENCIO, Norma. Riscos e incertezas e desastres associados a barragens: os riscos e incertezas associados à Itaipu Binacional. In. VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor e COSTA, Juliano Gonçalves (org.). **Sociologia dos desastres construção, interfaces e perspectivas no Brasil.** Volume II. São Carlos: RiMa Editora, 2009. ISBN – 978-85-7656-165-1 (PDF). Disponível em: Disponível em: http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Livro-Sociologia-Dos-Desastres.pdf Acesso em 03Janeiro2019.

VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor e COSTA, Juliano Gonçalves (org.). **Sociologia dos desastres construção, interfaces e perspectivas no Brasil.** Volume II. São Carlos: RiMa Editora, 2009. ISBN – 978-85-7656-165-1 (PDF). Disponível em: http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Livro-Sociologia-Dos-Desastres.pdf. Acesso em 03Janeiro2019.

WANDERLEY, Luiz Jardim. **Por trás dos desastres e conflitos da mineração.** Publicada em 26Junho2019. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/por-tras-dos-desastres-e-conflitos-da-mineracao/> Acesso em 03Jan2019.