

V ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

MARIA CLAUDIA DA SILVA ANTUNES DE SOUZA

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal 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

Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

Comunicação:

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - Paraná

Eventos:

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigner Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

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

D597

Direito e sustentabilidade II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch; Maria Claudia da Silva Antunes De Souza – Florianópolis: CONPEDI, 2022.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-490-7

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

Tema: Inovação, Direito e Sustentabilidade

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. V Encontro Virtual do CONPEDI (1: 2022 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



V ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

Apresentação

APRESENTAÇÃO

É com muita satisfação que apresentamos o Grupo de Trabalho e Pesquisa (GT) denominado “Grupo de Trabalho Direito e Sustentabilidade II,” do V Encontro Virtual do CONPEDI, realizado por web conferencia, com enfoque na temática “INOVAÇÃO, DIREITO E SUSTENTABILIDADE”, o evento foi realizado entre os dias 14 a 18 de junho de 2022.

Trata-se de publicação que reúne 13 (treze) artigos que guardam o rigor da pesquisa e o cuidado nas análises, que tiveram como objeto de estudos balizados por referencial teórico da mais alta qualidade e realizadas por pesquisadores comprometidos e envolvidos com a busca da efetividade dos direitos socioambientais. Compõe-se de artigos doutrinários, advindos de projetos de pesquisa e estudos distintos de vários programas de pós-graduação do Brasil, que colocam em evidência para debate da comunidade científica assuntos jurídicos relevantes. Assim, a coletânea reúne gama de artigos que apontam questões jurídicas relevantes na sociedade contemporânea.

Sem dúvida, esta publicação fornece instrumentos para que pesquisadores e aplicadores do Direito compreendam as múltiplas dimensões que o mundo contemporâneo assume na busca da conjugação da promoção dos interesses individuais e coletivos para a consolidação de uma sociedade dinâmica, multifacetada e de consenso.

Na oportunidade, os Organizadores prestam sua homenagem e agradecimento a todos que contribuíram para esta louvável iniciativa do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI) e, em especial, a todos os autores que participaram da presente publicação, com destaque pelo comprometimento e seriedade demonstrados nas pesquisas realizadas e na elaboração dos textos de excelência.

Convida-se a uma leitura prazerosa dos artigos apresentados de forma dinâmica e comprometida com a formação de pensamento crítico, a possibilitar para o aprofundamento da pesquisa em temas relevantes e instigantes, que desafiam os instrumentos do Direito na busca de efetividade do equilíbrio ambiental enquanto um direito fundamental.

Os autores debatem nos artigos ora apresentados temas envolventes sobre questões ambientais que buscam solução nos instrumentos jurídicos do Direito Ambiental, e que perpassam inquietudes comuns a Sociedade, sobre danos ambientais e atividades poluidoras, vulnerabilidade de comunidades tradicionais, mudanças climáticas, mineração, resíduos sólidos, instrumentos de tutela, sistema de responsabilidades e vários aspectos de conflitos socioambientais.

Diante de todos os trabalhos apresentados, os quais apresentam diferentes e profundas abordagens teóricas, normativas e até empíricas, agradecemos aos autores e autoras pela imensa contribuição científica ao desenvolvimento das discussões sobre Direito e Sustentabilidade. A obra que ora apresentamos certamente servirá de instrumento para futuras reflexões e quiçá para o efetivo avanço na tutela do meio ambiente, tão primordial para a satisfação das necessidades das presentes e futuras gerações.

Prof^a. Dr^a. Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI/ SC

Prof. Dr. Jeronimo Siqueira Tybusch

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

**GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DO RISCO: UM OLHAR SOB DESASTRES
ANTROPOGÊNICOS COM ROMPIMENTOS DE BARRAGENS DE REJEITOS NO
BRASIL**

**SOCIO-ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT: A LOOK AT
ANTHROPOGENIC DISASTERS WITH TAILINGS BARRAGE RUPTURE IN
BRAZIL**

**Kethelen Severo Bacchi
Francielle Benini Agne Tybusch
Jerônimo Siqueira Tybusch**

Resumo

O estudo analisou os rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil, sob o viés crítico da gestão socioambiental circular do risco. Buscou-se resolver o seguinte problema de pesquisa: o Direito, por meio da gestão circular socioambiental do risco, pode ser aplicado no tratamento de desastres antropogênicos com rompimentos de barragens de rejeitos? Depreendeu-se, assim, que o direito em sua função preventiva, deve atuar como um observador da gestão técnica e política do risco, controlando o nível de prevenção em situações crítica, destacando a importância da fase de prevenção e mitigação da gestão circular do risco no tratamento de desastres antropogênicos.

Palavras-chave: Desastre antropogênico, Rompimentos, Barragens de rejeitos

Abstract/Resumen/Résumé

The study analyzed tailings dam failures in Brazil, under the critical bias of circular socio-environmental risk management. We sought to solve the following research problem: can the law, through the socio-environmental circular management of risk, be applied in the treatment of anthropogenic disasters with tailings dam failures? It was concluded, therefore, that the law, in its preventive function, must act as an observer of the technical and political management of risk, controlling the level of prevention in critical situations, highlighting the importance of the prevention and mitigation phase of circular risk management in the treatment of anthropogenic disasters.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Anthropogenic disaster, Rupture

1 INTRODUÇÃO

No decurso do tempo foi inevitável a expansão entre o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres. O encontro dessas áreas ocorre principalmente em virtude das adaptações necessárias às diversas mudanças climáticas que ocorrem no planeta. Mudanças essas que dão origem ao vínculo entre o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres. Importa destacar que os chamados desastres não se limitam apenas aos eventos climáticos, mas englobam também os antropogênicos.

Sendo assim, as normas direcionadas aos desastres ambientais naturais podem ser aplicadas de maneira análoga aos desastres ambientais antropogênicos. Um dos relevantes fatores que influenciam o surgimento de desastres são falhas e lacunas nessas legislações ambientais, uma vez que dão espaços para situações de risco como rompimentos de barragens de rejeitos.

Diante dessa temática, observando o cenário brasileiro, é possível identificar a ocorrência de diversos rompimentos de barragens de rejeitos, especialmente no estado de Minas Gerais. Todos eles foram episódios marcantes na história do Direito Ambiental, do Direito dos Desastres e na vida das pessoas dessas comunidades. Por essa razão, origina-se o seguinte questionamento: o Direito, por meio da gestão circular socioambiental do risco, pode ser aplicado no tratamento de desastres antropogênicos com rompimentos de barragens de rejeitos?

Para o enfrentamento do problema exposto, utilizou-se da teoria de base do Direito dos Desastres. Como método de abordagem, escolheu-se o dedutivo, tendo em vista que foram analisados diversos eventos de rompimentos de barragens de rejeitos em todo o país, com o objetivo de pontuar, ao final do estudo, se a aplicabilidade da gestão circular socioambiental do risco no tratamento desses desastres antropogênicos, especialmente na fase de prevenção e mitigação, possui eficácia.

Com relação aos métodos de procedimentos, empregou-se o método monográfico ou estudo de caso e o método histórico. O primeiro foi utilizado em razão da realização de uma análise dos rompimentos de barragens ocorridos no Brasil. Tangente ao segundo método, buscou-se desenvolver uma linha do tempo, identificando as principais ocorrências de rompimentos de barragens de rejeitos no país, suas semelhanças e repetições, a fim de analisar a aplicabilidade da gestão circular socioambiental do risco ao tratamento de desastres antropogênicos.

Neste diapasão, o presente estudo tem importância ao mundo jurídico, pois busca demonstrar de que forma as vulnerabilidades ocorridas em rompimentos de barragens de rejeitos podem ser evitadas por meio de uma gestão circular socioambiental do risco, especialmente na fase de prevenção e mitigação (medidas estruturais e medidas não-estruturais). Os desastres apresentam uma espécie de ciclo, que compreende diferentes fases, desde a prevenção até o atendimento após o ocorrido, o direito com intuito de garantir a estabilidade, deve promover a fiscalização desse ciclo, estando presente em todas essas fases, seja por meio de juristas ou gestores públicos.

Por outro lado, é importante à sociedade o desenvolvimento de estudos desta temática, pois rompimentos de barragens de rejeitos afetam direta e indiretamente a vida de comunidades locais, gerando danos e perdas irreversíveis. O interesse econômico como prevalência à vida humana e ao meio ambiente, o que gera angústias e incertezas às pessoas que vivem às margens dessas barragens.

2 DESASTRES ANTROPOGÊNICOS E VULNERABILIDADE: UM HISTÓRICO SOBRE O ROMPIMENTO DE BARRAGENS NO BRASIL

Quando se traz à baila a expressão “desastres antropogênicos” é imprescindível a dissociação em relação aos desastres naturais, haja vista que estes possuem origem em eventos provocados apenas pela natureza. Os desastres antropogênicos – cada vez mais em evidência no mundo todo – são caracterizados por serem provocados pela ação ou omissão humana.

Nesse sentido, as normas direcionadas aos desastres ambientais naturais vêm sendo aplicadas de maneira análoga aos desastres ambientais antropogênicos. Um dos relevantes fatores que influenciam no surgimento desses desastres são falhas e lacunas nas legislações ambientais vigentes, uma vez que dão espaços para situações de risco como rompimentos de barragens de rejeitos.

No Brasil, os desastres ocasionados por rompimentos de barragens estão ganhando destaque dado o grande número de barragens rompidas nos últimos anos. Dentre esses, o desastre de Mariana e Brumadinho, ambos em Minas Gerais, tiveram grande impacto, marcando a história do Direito Ambiental, do Direito dos Desastres e da vida das pessoas que viviam às margens dessas barragens.

Esses desastres estão diretamente associados às vulnerabilidades. Quanto mais vulnerabilidade, maior a suscetibilidade ao desastre e vice-versa. Por essa razão, é primordial analisar as influências da vulnerabilidade na ocorrência de desastres, suas possíveis classificações, bem como um esclarecimento acerca de diferentes termos que são utilizados como ferramentas na formação do presente estudo.

Por conta disso, é imprescindível destacar que atualmente há uma confusão conceitual entre diferentes termos. Esses termos – riscos, perigos e desastres –, utilizados inúmeras vezes erroneamente com a mesma conotação, são importantes a serem esclarecidos, pois indispensáveis a uma abordagem metodológica, facilitando a compreensão para a gestão da redução ou mitigação do risco. Assim, há uma diversidade de perspectivas sobre como reconhecemos e avaliamos as ameaças ambientais (riscos), o que fazemos sobre eles (perigos), e como respondemos a eles depois que ocorrem (desastres) (CUTTER, 2001).

A definição de perigo é dada como uma ameaça às pessoas e às coisas que elas valorizam, os perigos têm uma potencialidade (podem acontecer), mas também incluem o impacto real de um evento nas pessoas ou lugares. Já no que se refere aos riscos, esses surgem da interação entre os sistemas sociais, tecnológicos e naturais. O risco é a probabilidade de um evento ocorrer ou a probabilidade que um perigo esteja ocorrendo (CUTTER, 2001).

Nesse sentido, o risco irá enfatizar a estimativa e quantificação da probabilidade, com o intuito de determinar o nível de segurança mais apropriado ou a aceitabilidade de uma tecnologia ou curso de ação. Diante disso, o risco será um componente do perigo (CUTTER, 2001).

Para Daniel Farber e Délton de Carvalho (2017, p. 33),

A efetiva concretização de um risco, bem como a extensão do dano provocado são variáveis quase sempre mediadas por ações humanas. Essas ações, por sua vez, ocorrem dentro de organizações com as suas próprias histórias e culturas. Para compreender o risco, precisamos ver o contexto humano, bem como os eventos físicos que causam danos. Só então podemos começar a determinar a resposta apropriada frente ao risco.

Dando prosseguimento às distinções conceituais, no que se refere ao desastre, este tem como característica um evento singular, resultando em perdas para as pessoas, infraestrutura ou meio ambiente. Assim como os perigos, os desastres têm origem de

muitas fontes, como por exemplo, sistemas naturais, sociais, falhas de tecnologias, falhas estruturais (CUTTER, 2001).

O desastre é um fato social que possui grande destaque para o Direito, uma vez que impacta, incisivamente, as relações intersubjetivas. Sua assimilação, tanto normativa, quanto de prática judiciária jurisprudencial já pode ser observada no cenário brasileiro (FARBER; CARVALHO, 2017).

Portanto, os desastres são eventos marcantes, mas é necessária a expansão do olhar acerca deles, retirando a ênfase apenas sobre o evento em si, mas ampliando o campo de visão às suas redondezas, para que se aprenda mais sobre as fontes de risco e sua mitigação. Com essa postura é possível desvendar que os desastres não são simples acidentes ou atos de Deus, mas sim, a consequência da fragilidade do sistema jurídico, especificamente na forma como aborda os riscos, se tornando, por vezes, ineficaz (FARBER; CARVALHO, 2017).

Ainda importa destacar que não há uma única conceituação da palavra desastre, mas todas elas levam a um denominador comum: o desastre está diretamente ligado à vulnerabilidade. E esta é uma ferramenta imprescindível para dimensionar a propensão de um desastre, haja vista que existe entre o desastre e a vulnerabilidade uma relação de dependência. Inúmeros fatores podem vir a desencadear um desastre, todos eles estão diretamente ligados a algum tipo de vulnerabilidade. Essas diferentes formas de vulnerabilidades se evidenciam em diferentes cenários, seja numa falha de prevenção, na consequência de um fracasso do poder estatal em ações minimizadoras de riscos sociais e ambientais ou em razão de um desequilíbrio social que provoca uma urbanização acelerada, carregando os mais pobres às áreas geograficamente prejudicadas.

A vulnerabilidade é fundamentalmente um conceito político-ecológico, ou seja, envolve a relação do ser humano com o meio-ambiente, considerando as forças econômicas e políticas, características da sociedade em que estão inseridos (OLIVER-SMITH, 2004).

Por outro lado, vulnerabilidade e desastres pertencem a um processo de retroalimentação negativo. O rompimento dessa sinergia é um dos maiores desafios já postos ao Direito. E aqui, destaca-se a relevância da comunicação do Direito com os demais sistemas sociais, visando um processo único de erradicação da pobreza, marginalização, redução de desigualdades sociais e regionais, e proteção ambiental (FARBER; CARVALHO, 2017).

A vulnerabilidade se destaca como a ameaça de exposição, a capacidade de sofrer danos e o grau de quais grupos sociais diferentes estão em risco. De forma bastante simplificada se pode dizer que a vulnerabilidade é o potencial para a perda, variando de acordo com o local (ou espaço) e ao longo do tempo, pois possui dimensões temporais e espaciais. O exame da vulnerabilidade pode ser feito desde em nível de comunidade local até a esfera global, juntando dados e comparando-os, estudando-os do passado para o presente e do presente para o futuro. Nesse estudo, é imprescindível levar em consideração a geografia, dado os costumes das pessoas e os lugares mais ou menos propensos a perigos ambientais (CUTTER, 2001).

Ao adentrar no estudo das vulnerabilidades, constata-se inúmeras classificações, porém no presente artigo, dando destaque aos desastres antropogênicos, três são essencialmente relevantes a serem abordadas: vulnerabilidade individual, social e a biofísica (tecnológica).

A vulnerabilidade individual tem como ponto característico de análise, conforme o próprio nome já sugere: o indivíduo, a pessoa, a estrutura ou o objeto individual.

Nesse sentido, leciona Susan Cutter (2001, p.14) que,

Individual vulnerability is the susceptibility of a person or structure to potential harm from hazards. Scientists and practitioners from engineering, natural sciences, and the health sciences are primarily interested in this type of vulnerability. The structural integrity of a building or dwelling unit and its likelihood of potential damage or failure from seismic activity are examples of vulnerability at the individual-level scale. Building codes, for example, are designed to reduce individual structural vulnerability¹.

De forma ampla, apresenta-se agora a vulnerabilidade social, com características demográficas dos grupos sociais e analisada conforme o grau que a torna mais ou menos passível aos impactos adversos dos perigos. Nesse tipo de vulnerabilidade, dá-se importância para a sua origem, uma vez que nasce a partir das próprias pessoas, por meio de suas próprias ações e decisões.

Além disso, o aumento do potencial de perda atrelado a uma redução na capacidade de recuperação são consequências de uma série de processos sociais, econômico, históricos e políticos que atingem o potencial de um grupo social para

¹ Tradução nossa: A vulnerabilidade individual é a suscetibilidade de uma pessoa ou estrutura para danos potenciais de perigos. Os cientistas e praticantes das engenharias, ciências naturais e ciências da saúde são os principais interessados nesse tipo de vulnerabilidade. A integridade estrutural de uma construção, unidade de alojamento ou instalação e sua probabilidade de dano potencial ou falha da atividade sísmica são exemplos de vulnerabilidade em nível de escala individual. Nesses casos, códigos de construção, por exemplo, são projetados para reduzir a vulnerabilidade estrutural.

enfrentar eventos de risco contemporâneos e desastres. Dentre algumas características que influenciam de forma potencial esse tipo de vulnerabilidade estão o status socioeconômico, idade, experiência, gênero, raça/etnia, riqueza, imigrantes recentes, turistas e transitórios (CUTTER, 2001). A vulnerabilidade social é profundamente complexa e aparece de forma transparente em países mais pobres, material e culturalmente, onde, em geral, as instituições políticas são deficientes e não funcionais (CARVALHO; DAMACENA, 2013).

Por último, importa referir a vulnerabilidade biofísica ou tecnológica, haja vista que essa examina as condições perigosas decorrentes de uma variedade de eventos primários, como riscos naturais (furacões, tornados), contaminantes químicos ou acidentes industriais. Em muitos aspectos, a vulnerabilidade biofísica é sinônima de exposição física (CUTTER, 2001).

A ciência ambiental estuda essa temática com fundamento em características de perigos ou eventos iniciais, como por exemplo, magnitude, duração, frequência, impacto, rapidez de início e proximidade. Como resultado disso, teríamos contabilizações estatísticas que demonstrariam a probabilidade de exposição, ou seja, evidenciando aquelas áreas que são mais vulneráveis do que outras (CUTTER, 2001).

Ainda, dentre as muitas vantagens desta abordagem, destaca-se que ela possibilita o mapeamento da vulnerabilidade, além de comparar os níveis relativos de um lugar para outro ou de região para região com o passar do tempo. Esse método é excelente para apontar resultados, aproximando comunidades propensas aos desastres de comunidades mais resistentes a eles. Outrossim, à medida que são aplicadas atividades de mitigação, é possível identificar o conjunto de fatores que influenciam a vulnerabilidade dos lugares e a mudança com o passar do tempo (CUTTER, 2001).

Dessa forma, conforme demonstrado acima, inúmeras são as variáveis determinantes ao longo do processo de gestão de risco que contribuem para o aumento da vulnerabilidade e, por consequência, a suscetibilidade aos desastres. Sobre isso, Francielle Tybusch (2019, p. 99) ainda menciona que,

A evolução do conceito de vulnerabilidade expressa a dificuldade de síntese associada aos fenômenos observados que, a seu turno, tendem a refletir uma inerente multidimensionalidade. Além da atenção a aspectos ambientais propriamente ditos, aparece em vários autores o reconhecimento da relevância da dinâmica social em um sentido amplo.

Por essa razão, é primordial que o desastre seja compreendido como uma soma de vulnerabilidades, e não apenas por exclusividade de apenas um tipo delas. Na maioria dos casos, os desastres são ocasionados, especialmente, pela junção de uma localidade socialmente vulnerável a uma área ambientalmente vulnerável.

Nessa senda, a interação supramencionada representa a chave para a aplicação otimizada das ferramentas legais de prevenção, mitigação e compensação de desastres naturais, pois os desastres são resultados – muitas vezes – das influências e escolhas humanas, distribuição dos riscos, da desigualdade e da falta de cultura e influência política dos afetados. Apesar dos resultados desses eventos terem dimensões a nível global, afetam, especialmente, aqueles mais vulneráveis, caracterizando-se como uma forma manifesta de injustiça (FARBER; CARVALHO, 2017).

Por conseguinte, a ciência da vulnerabilidade oferece o suporte para o desenvolvimento de métricas à vulnerabilidade. A grande relevância dessa ciência se dá em relação à estratégia de gestão do risco, que tem como intuito não ignorar as desigualdades sociais, assim como os custos sociais que ocasionam situações de riscos. Essa ciência preocupa-se com o espaço e o local, demonstrando que ambos têm importância na dimensão dos riscos e, assim, proporcionando ferramentas e técnicas imprescindíveis para sua aplicabilidade (CUTTER, 2011).

2 DESASTRES ANTROPOGÊNICOS: ROMPIMENTOS DE BARRAGENS DE REJEITOS NO BRASIL

O Brasil é um país caracterizado pelo grande potencial de riquezas naturais e, por essa razão, é extremamente explorado dado o intenso interesse econômico que sofre em uma esfera mundial. Diante disso, desperta-se um olhar mais enfático a um Direito que possa ser eficaz, buscando não só a proteção dessas riquezas, mas também de toda a sociedade brasileira, a fim de evitar o que nos últimos tempos está em potencial crescimento: os desastres antropogênicos.

Os rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil são exemplos desse tipo de desastre e tem sido objeto de inquietação àqueles que se dedicam ao estudo dos Direitos dos Desastres. O momento é marcado pelos extremos. Eventos, comportamentos, clima, acidentes, decisões. É nesse contexto, bastante tumultuado, que nasce o Direito dos Desastres. É um Direito extremo, fundado sob a ideia central de que a gravidade destes eventos exige uma regulação sensível, além das incertezas. Ele vem como um alerta à

humanidade acerca das crises ambientais que vivemos, pois estamos desfrutando de uma natureza visivelmente influenciada pelas mudanças climáticas, bem como os inúmeros graves acidentes industriais, inovações tecnológicas que chegam de forma cada vez mais célere ao consumo generalizado (CARVALHO, 2015).

E a atividade de mineração fez e faz parte de todo este processo. Apesar de ocupar um papel relevante à economia, isso não ocorre com o meio ambiente e sociedade, tendo em vista a falta de sustentabilidade em todas as suas dimensões. O mais importante de ser esclarecido é que a mineração embora expressivamente importante à economia, suas riquezas não são reconhecidas nas regiões onde estão localizadas essas minas, mas sim exclusivamente nas próprias mineradoras. Ademais, todo o impacto para obter a concentração do minério escolhido, acarreta na utilização de grandes quantidades de água que possuirão rejeitos inevitavelmente depositados em algum lugar (TYBUSCH, 2019).

É nesse panorama que surgem as barragens de rejeitos, que buscam a extração das substâncias minerais a partir de depósito ou massas. Já os desastres causados por seus rompimentos podem estar ligados a falhas de instrumentação e monitoramento ou de fatores que circundam a segurança das atividades, além de ser resultado de condições inadequadas, seja de projeto, campo, construção, operação ou a soma de tudo isso conjuntamente (CHEMBRI, 2016).

Todas essas falhas podem estar relacionadas com algumas condições, como a perda da compreensão dos fatores que controlam a segurança das operações, caracterizado pela ausência ou falhas na instrumentação e monitoramento. O departamento do Núcleo de Emergências Ambientais (NEA) relatou que a maioria dos acidentes com barragens ocorreram por fatores indicativos de que essas estruturas estavam com algum tipo de irregularidade. Todos esses desastres estão associados com condições inadequadas de investigações de campo, projeto, construção, operação, monitoramento ou a combinação destes (CHEMBRI, 2016).

Conforme já relatado, o Brasil abriga um dos maiores potenciais minerais do mundo, dada sua diversidade na constituição geológica e a extensão do seu território. Considerando esse potencial elevado, é necessário o uso de instrumentos de controle condizentes ao seu desenvolvimento sustentável, a fim de que seja benéfico ao desenvolvimento regional e para a sociedade onde essa atividade está sendo desempenhada (CHEMBRI, 2016).

Nesse contexto, dispomos de um histórico relevante de rompimentos de barragens de rejeitos, sendo o mais antigo o da Mina de Fernandinho de propriedade da Itaminas Comércio de Minérios S/A em Itabirito - MG em 1986.

Esse desastre foi composto de duas fases em seu rompimento, na primeira delas ocorreu uma movimentação lenta, perto da ombreira direita e envolveu o lago do reservatório, arrastando máquinas e trabalhadores que estavam em atividade nas proximidades. Após, houve a queda total do maciço acompanhado com a constituição de uma onda de lama (TYBUSCH, 2019).

O segundo desastre ocorreu alguns anos depois com o rompimento da Barragem da Mineração Rio Verde (Macacos – Nova Lima), em 22 de junho de 2001. Nesse caso, a ruptura da estrutura denominada “Barragem da cava C-1” teve como consequência a morte de cinco operários, haja vista que ocorreu a destruição da principal via de acesso, ocasionando o soterramento de parte da localidade de São Sebastião das Águas Claras, no distrito de Macacos, em Nova Lima, na região metropolitana de Belo Horizonte - MG. Conforme relato dos grupos formados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o acidente ocorreu após obras de alteamento, elevando o nível da barragem. Houve excesso de água pelo descuido com a drenagem, com isso a estrutura liquefez, ocorrendo o rompimento (CHEMBRI, 2016).

Em prosseguimento, a terceira barragem que se rompeu no país foi a da Indústria Cataguases de Papel, em 29 de março de 2003, no estado de Minas Gerais. Esta barragem liberou mais de 1,4 bilhões de litros de lixívia (seiva de eucalipto) no córrego do Cágado. A lixívia contaminou os rios Pomba e Paraíba do Sul e atingiu inúmeras propriedades rurais. Embora não tenha deixado vítimas diretas, o rompimento dessa barragem interrompeu o abastecimento de água de oito municípios de Minas Gerais e Rio de Janeiro. A proporção dos danos ambientais causados pelo desastre foi bastante elevada, a sobra industrial da celulose se espalhou por quase cem metros de rios. Houve grande repercussão nacional, deixando mais de seiscentas mil pessoas sem água e inúmeros estragos na região (TYBUSCH, 2019).

Após, em 10 de janeiro de 2007, a barragem de São Francisco, em Mirai, na Zona da Mata mineira, rompeu-se e dois milhões de metros cúbicos de lama alagaram várzeas e residências da região. Esse foi o segundo vazamento ocorrido dessa mesma barragem. O primeiro registrado ocorreu em março de 2006, quando cento e trinta mil metros cúbicos de rejeitos vazaram (MAPA DE CONFLITOS, 2009).

O desastre seguinte ocorreu cerca de sete anos após, no mês de setembro de 2014, quando um deslizamento de terra em uma das barragens de rejeitos de minério da Mineração Herculano provocou a morte de três operários, em Itabirito, na região central de Minas Gerais. No evento, o rompimento atingiu um riacho, deixando muitas residências da comunidade local sem água e energia elétrica. Logo após o ocorrido, autoridades iniciaram uma vistoria para avaliar as condições de várias barragens de rejeitos no estado. No entanto, dias antes do desastre houve a constatação por alguns funcionários da empresa que havia trincas na barragem e que ela já estava inativa (CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL, 2014).

O maior rompimento de barragens de rejeitos em proporções ambientais no Brasil ocorreu em cinco de novembro de 2015 em Mariana - MG, na barragem de Fundão, da mineradora Samarco, conforme perfeitamente expõe Francielle Tybusch (2019, p. 73) sobre o fato,

[...] houve o lançamento de aproximadamente 45 milhões de metros cúbicos de rejeitos no meio ambiente. Os materiais transpuseram a barragem de Santarém, viajando por 55 km no rio Gualaxo do Norte até o rio do Carmo, e outros 22 km até o rio Doce. A onda de rejeitos, composta principalmente por óxido de ferro e sílica, soterrou o subdistrito de Bento Rodrigues e deixou um rastro de destruição até o litoral do Espírito Santo, percorrendo 663,2 km de cursos d'água. e a destruição total do Distrito de Bento Rodrigues. A Samarco foi notificada 73 vezes e recebeu 25 autos de infração do Ibama até agora²⁰³. Além disso, foram mais de 842 famílias impactadas, totalizando 2.575 pessoas e 984 propriedades atingidas.

E, por último, decorridos mais de três anos do rompimento da barragem em Mariana, a história tornou a se repetir. Em uma sexta feira, 25 de janeiro de 2019, rompeu-se a barragem de rejeitos (B1) da mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale S.A. Nesse caso, no entanto, a diferença se deu no fato que o dano ambiental foi muito menor que o de Mariana, mas as perdas humanas muito maiores. Desde o primeiro dia do ocorrido já se sabia que treze milhões de metros cúbicos de rejeitos da mineração haviam sido lançados ao meio ambiente. Após um mês de buscas, o número de óbitos ultrapassava 250, com inúmeras pessoas desaparecidas (FREITAS, 2019).

É possível diagnosticar a partir do estudo acima demonstrado, que o Brasil possui um histórico bastante extenso no rompimento de barragens de rejeitos. Do mesmo modo, é possível analisar que esses rompimentos foram consequências de falhas. O empreendedor é o encarregado pela segurança da barragem através do Plano

de Segurança das Barragens, devendo realizar procedimentos para certificar sua segurança, incorporando as legislações vigentes (CHEMBRI, 2016).

Nessa senda, a segurança de uma barragem deve satisfazer as exigências de comportamento necessárias a evitar incidentes e acidentes, dando segurança à vida, à sociedade ao redor, ao meio ambiente. As consequências de acidentes com barragens de rejeito vêm demonstrar que a questão ambiental se não for bem planejada e gerenciada pelo setor produtivo pode prejudicar sua própria sobrevivência. Assim, o desenvolvimento socioeconômico em níveis municipal, estadual e federal é comprometido e toda a sociedade é perdedora (CHEMBRI, 2016).

3 ROMPIMENTOS DE BARRAGENS DE REJEITOS SOB O OLHAR DA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DO RISCO

Conforme já fora mencionado no presente estudo, os registros de desastres, nas suas mais variadas formas, tiveram um relevante aumento em esfera mundial, alavancando as incertezas científicas e riscos ambientais. Por essa razão, é imprescindível o destaque dado à gestão de riscos, sendo necessária a aplicação desse método, haja vista que os desastres demonstram as vulnerabilidades do local. À vista disso, a magnitude e a probabilidade dos riscos são influenciadas diretamente pela vulnerabilidade, que pode ter consequências distintas em ambientes e comunidades, de acordo com a localidade atingida pelo evento catastrófico (TYBUSCH, 2019).

Dessa forma, é importante trazer à baila a Teoria do Direito dos Desastres, pois essa atua como uma reflexão construtora do papel do Direito na gestão circular do risco, ou seja, o risco compreende um conjunto de estratégias que incluem a mitigação, a resposta a situações de emergência, a compensação e a reconstrução. Assim, uma das mais importantes características do Direito dos Desastres está intimamente conectada ao conceito de gestão de risco (TYBUSCH, 2019).

Nesse sentido, é mister esclarecer que a gestão circular socioambiental do risco é uma variação da gestão circular dos riscos elaborada pelo Professor Daniel Farber. A novidade está, em de fato, deixar claro que o elemento socioambiental deve estar presente em todas as etapas da gestão circular do risco. Para tanto, a base teórica do Direito dos Desastres consiste na ideia central de que a gravidade desses eventos exigirá uma regulação sensível ao risco e a incerteza. Todo esse modelo de gestão circular de

riscos serve para estruturar a própria identidade, a autonomia e o objeto estruturante de um Direito disposto a lidar com desastres (TYBUSCH, 2019).

Figura 1: Gestão Circular Socioambiental do Risco



Fonte: Farber, 2012.

O círculo de gestão do risco é um círculo que se retroalimenta infinitamente, como pode ser visualizado na figura 2:

Figura 2: Ciclo dos Desastres



Fonte: Farber, 2012.

O ciclo dos desastres é um instrumento que possibilita a implementação das fases demonstradas, orientando a análise de um evento dessa natureza, seja no período

pré-desastre (preparando e organizando estratégias de prevenção) ou após sua ocorrência (criando respostas de emergência, buscando responsabilizações e compensações e, por último, implementando um plano para evitar novas ocorrências). Esse modelo de gestão do risco tem a função de estruturar a própria identidade, a autonomia e o objeto estruturante de um Direito disposto a lidar com desastres (TYBUSCH, 2019).

O gerenciamento circular dos riscos de desastres é formado por um subcírculo de estratégias interligadas que articula o próprio ciclo dos desastres. A descrição dada por este ciclo, além de apresentar o protagonismo preventivo que envolve o Direito dos Desastres, pois é levada em consideração a intensidade de sua magnitude e as incertezas envolvidas no diagnóstico das probabilidades, também possibilita a construção dos objetivos funcionais deste ramo do Direito. Por conseguinte, as próprias medidas de resposta emergencial, compensação e reconstrução estabelecem a concretização do gerenciamento dos riscos de novos eventos, circularmente, de forma interconectada, ao redor da prevenção de novos desastres ou de agravamento daqueles já em causa (CARVALHO, 2015).

O gerenciamento de riscos, em sua circularidade, apresenta sistemas de infraestruturas críticas interconectadas com um padrão para análise e gerenciamento de risco nas fases temporalmente estabelecidas como: i) normalidade que antecede o desastre; ii) interrupção operacional; iii) falha sistêmica; iv) resposta de emergência; v) recuperação dos efeitos do evento; vi) nova normalidade. Nessa equação, deve ser salientado o fato de que muitas vezes é possível que a interrupção operacional (que leva a desastres ou colapsos) seja temporária, com o sistema sendo capaz, estruturalmente, de retornar à (velha) normalidade (processo ao qual se denomina restauração). Em casos como esses, muitas vezes não há a percepção de nenhuma interrupção contínua no sistema (seja em relação à infraestrutura de engenharia civil, cibernética ou mesmo verde) (CARVALHO, 2015).

Diante disso, quando um sistema entra em colapso, ele funcionará de forma diversa ao modo operacional normal, apresentando uma complexidade ao planejamento, ao preparo e, sobretudo, às respostas emergenciais necessárias, haja vista a sua constante capacidade de apresentar cenários imprevisíveis ou mesmo inimagináveis. Em muitos casos, uma mitigação no período recente pós-desastre é feita diante de um cenário absolutamente complexo e caótico, sem que tenha havido uma capacidade de

antecipação e de preparação adequadas. Tal constatação atribui uma relevância ainda maior às estratégias preventivas a desastres (CARVALHO, 2015).

O ciclo processual descrito é capaz de demonstrar que, após a recuperação, o que será obtido passado esse período não será uma velha normalidade, mas sim uma nova normalidade, com novas características, tais como estímulos à inovação, novos serviços ecossistêmicos, novas formas cotidianas de vida e novos padrões de qualidade ambiental, gerando novos aprendizados para prevenção de futuras ocorrências. É neste ponto que as irreversibilidades são percebidas, numa confrontação entre a velha normalidade (pré-desastre) e a nova normalidade (pós recuperação e reestabilização) (CARVALHO, 2015).

4 A FASE PRÉ-DESASTRE E A LEI 12.608/12 COMO NOVA ESTRUTURA DE TRATAMENTO PARA OS DESASTRES

A fase de prevenção e mitigação é caracterizada pelo momento em que é estabelecida a orientação, educação e esclarecimentos à sociedade quanto à maneira cabível para que sejam evitados possíveis desastres e, por esse motivo, é uma fase que deve ter relevância máxima. Além disso, visa-se a redução dos impactos em situações de ameaças que possam ocasionar um desastre, pois nem sempre será possível evitá-los, transformando os instrumentos preventivos em ações mitigatórias (KILL, 2016).

No que tange à fase de preparação, é o período em que serão desempenhadas ações de planejamento, estabelecendo uma metodologia de intervenção, capacitação de equipes e disponibilização da infraestrutura necessária em caso da ocorrência do evento catastrófico, prevendo a diminuição de danos, como é o caso do plano de segurança de barragens. A fase de preparação definirá a qualidade da fase posterior (KILL, 2016).

Por essa razão, é imprescindível que se introduza cada vez mais ao ordenamento jurídico brasileiro ferramentas que possam auxiliar de forma preventiva, buscando mudar esse perfil de reparação aos danos e passando a ocupar um papel efetivo de prevenção e mitigação, apesar de ser mais custosa financeira e temporalmente, são mais seguras, preservando vidas e o meio ambiente.

A lei 12.608/12 institui uma nova estrutura de tratamento para os desastres no Direito brasileiro. Surge a partir desse diploma um cenário oposto ao que estávamos acostumados no país, uma vez que os textos normativos anteriores estavam centrados na fase pós a ocorrência dos desastres, ou seja, com o sistema de atendimento e resposta ao

evento. A nova lei reconfigura toda a base do sistema jurídico no tratamento dos desastres, preocupando-se de forma mais incisiva com a fase de prevenção e mitigação (TYBUSCH, 2019).

No período anterior à lei 12.608/12, o ordenamento jurídico brasileiro se preocupava em dar preferência às medidas não estruturais (mais econômicas) em relação às estruturais (mais onerosas), ou seja, dava-se prioridade às estratégias de formação de informação e de conhecimento acerca dos riscos ambientais em detrimento do dispêndio de custos financeiros em obras de estrutura civil. Imperioso destacar também, que a resistência à adoção de medidas não estruturais também se dava por conta dessas obras possuírem um risco elevado em suas construções, trazendo novos impactos ambientais, por vezes, de grande intensidade (CARVALHO, 2015).

O referido diploma ao prever um sistema organizado à ordenação do solo com ferramentas de gestão – mapas de riscos, planos diretores e planos diretores de bacias hidrográficas – tende a enaltecer o alcance das consequências, mas corre o risco de negligenciar o necessário gerenciamento das probabilidades e da constância das ocorrências, em situações que não exista um planejamento balanceado (CARVALHO, 2015).

Por fim, esses são resquícios de uma baixa sensibilidade jurídica às informações científicas que a lei 12.608/12 ainda carrega em seu texto. Somado a isso, analisa-se uma cultura preocupada com o resultado e desatenta a gestão de riscos no país, relapsa em elaborar planos de segurança aos desastres como consequência de uma visão distorcida de que somos historicamente imunes a eventos como esse. Esses fatores apenas comprovam as razões pelas quais durante muito tempo no Brasil estava ausente em seu ordenamento jurídico o comprometimento com a necessária gestão circular dos riscos catastróficos, em todas as fases de um evento extremo (CARVALHO, 2016).

5 CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a analisar o histórico dos rompimentos de barragens de rejeitos no país ao longo do tempo e a aplicabilidade da gestão circular socioambiental do risco. Buscou-se, especialmente, identificar as principais falhas estruturais e não estruturais em desastres antropogênicos desta esfera, dando enfoque a fase de prevenção e mitigação da gestão circular socioambiental do risco.

Desse modo, inicialmente, realizou-se a análise dos diferentes tipos de vulnerabilidades – individual, social e tecnológica – e o impacto causado quando alguma delas é ignorada pelos gestores particulares ou públicos, haja vista a relação de dependência entre elas e os desastres.

Nesse sentido, demonstrou-se o processo histórico dos principais rompimentos de barragens no Brasil, apontando a relevância desses eventos, uma vez que estão marcando a história do Direito Ambiental, do Direito dos Desastres e da vida das pessoas que vivem às margens dessas barragens. No contexto brasileiro, observou-se uma cultura em legislar visando promover resposta e reconstrução aos desastres, ignorando o momento anterior ao evento.

Por outro lado, foi possível identificar a presença de uma lei – 12.608/12 –, que trouxe um texto inovador, dando espaço para a aplicação da gestão circular do risco em todas as fases dos desastres, em especial, as fases de prevenção e mitigação.

Nessa acepção, depreendeu-se que o direito em sua função preventiva deve atuar como um observador da gestão técnica e política do risco, controlando o nível de prevenção em situações críticas. Contudo, tem um papel fundamental, pois busca dar equilíbrio por meio da normatividade, regulando ações preventivas. E, por essa razão, destaca-se a fundamental importância da fase de prevenção e mitigação da gestão circular do risco no tratamento de desastres antropogênicos.

Outrossim, apresentou-se, ainda, possíveis ferramentas de prevenção e respostas aos desastres, evitando possíveis surpresas às comunidades locais, como é o caso do imprescindível plano de segurança e de emergência.

Por fim, dada a grande dimensão de um desastre antropogênico, em nome das vítimas e do meio ambiente, é imprescindível uma melhor atuação na gestão socioambiental do risco. Para tanto, uma das ferramentas é o estudo do Direito dos Desastres, filho do Estado de Direito e primo-irmão do Direito Ambiental (CARVALHO, 2019).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 17 nov. 2021.

CARVALHO, DéltonWinter de.; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, DéltonWinter de. **Desastres Ambientais e sua regulação jurídica**. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2015.

CARVALHO, DéltonWinter de. O Desastre em Mariana 2016: o que temos a apreender com os desastres antropogênicos. Antonio Herman Benjamin, José Rubens Morato Leite (orgs.). **Congresso Brasileiro de Direito Ambiental: Jurisprudência, ética e justiça ambiental no século XXI**. São Paulo: IDPV, 2016. Disponível em: <https://laprocon.ufes.br/sites/laprocon.ufes.br/files/field/anexo/carvalho_delton_winter_de_o_desastre_em_mariana_2015-_o_que_temos_a_apreender_com_os_desastres_antropogenicos_0.pdf>. Acesso em: 23 dez 2021.

CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. **Rompimento de barragem de rejeitos de mineração de ferro em Itabirito (MG) provoca mortes**. Disponível em: <<http://verbetes.cetem.gov.br/verbetes/ExibeVerbete.aspx?verid=209>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

CHEMBRI, Gisele Pereira da Rocha; COELHO, Emaniél Martins Simões; CARVALHO, Gilson Lemos de. Análise do potencial de risco e classificação das barragens de rejeito da mineração no estado de Minas Gerais. In: **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXVI, Nº 000085, 24/06/2016. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/analise-do-potencial-de-risco-e-classificacao-das-barragens-de-rejeito-da-mineracao-no-estado>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

CUTTER, Susan L. **A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores**. Revista Crítica de Ciências Sociais. Volume 93, p. 59-69, 2011. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/rccs/165>>. Acesso em 22 nov. 2021.

CUTTER, Susan L. **American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters**. Washington, DC: Joseph Henry Press, 2001.

FARBER, Daniel A.; CARVALHO DéltonWinter de. **Estudos aprofundados em direito dos desastres**. 1. Ed. Curitiba: Editora Prismas, 2017.

FARBER, Daniel A. Disaster Law and Emerging Issues in Brazil. **Revista de estudos constitucionais, hermenêutica e teoria do direito – (RECHTD)**, 4(1): 2-15 janeiro-junho, 2012. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/RECHTD/article/view/rechtd.2020.122.04/60747828#>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

FARBER, Daniel A. Navegando a Interseção entre o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres. In: FARBER, Daniel A.; CARVALHO, DéltonWinter de. [orgs.] **Estudos Aprofundados em Direito dos Desastres: Interfaces Comparadas**. Curitiba: Editora Prismas, 2017.

FREITAS, Carlo Machado de et al. **Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva**. In: Cad. Saúde Pública 35 (5) 20 Maio 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csp/2019.v35n5/e00052519/>>. Acesso em: 19 nov. 2020.

GAÚCHA ZH. **De Mariana a Brumadinho: órgãos ambientais no Brasil precisam ser mais apoiados**. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/opiniao/noticia/2019/01/de-mariana-a-brumadinho-orgaos-ambientais-no-brasil-precisam-ser-mais-apoiados-cjrf2e51a00w501q9vgs6b3e9.html>>. Acesso em: 22 dez. 2020.

KILL, Rodrigo Ferreira. **Análise de metacontingências da lei 12.608/12 que define a política nacional de proteção e defesa civil**. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia de Brasília, Pós-graduação em Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília. Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21538/3/2016_RodrigoFerreiraKill.pdf> Acesso em: 28 maio 2020.

MAPA DE CONFLITOS. **MG – Rompimentos de barragens de rejeitos da Rio Pomba Mineração comprovam os riscos da atividade minerária para a sustentabilidade hídrica de Minas Gerais e estados à jusante das suas bacias hidrográficas**. Disponível em: <<http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?conflito=mg-rompimentos-de-barragens-de-rejeitos-da-rio-pomba-mineracao-comprovam-os-riscos-da-atividade-mineraria-para-a-sustentabilidade-hidrica-de-minas-gerais-e-estados-a-jusante-das-suas-bacias-hidrogra>>. Acesso em: 10 nov, 2020.

OLIVER-SMITH, Anthony. **Theorizing vulnerability in a globalized world: a political ecological perspective**. In: BANKOFF, G.; FRERKS, G.; HILHORST, D. Mapping vulnerability: disasters, development & people. London: Earthscan, 2004.

TYBUSCH, Francielle Benini Agne. **Vidas deslocadas**. Ed. Curitiba: Editora Íthala, 2019.