



PRINCÍPIOS DA PREVENÇÃO E DA PRECAUÇÃO E O DANO AMBIENTAL FUTURO NO CASO MARIANA/MG DE 2015

Arielli Straube Mazur¹
Analice Schaefer de Moura²

RESUMO

As barragens de rejeitos resultantes de atividade mineradoras têm se destacado nacionalmente, contudo de forma negativa devido aos rompimentos em suas estruturas, os quais vêm acarretando danos irreparáveis ao meio ambiente, bem como, às comunidades em seu entorno, rios e até mares e seus ecossistemas. Considerando a existência de aparatos legislativos bem delineados no âmbito do Direito Ambiental, bem como suas ferramentas (licenciamento ambiental) e base principiológica, é inconcebível que desastres, como o ocorrido na Barragem de Fundão em Mariana/MG, continuem ocorrendo ante a visibilidade do meio ambiente desde a Constituição Federal de 1988. Seguindo esse viés, buscou-se, através do presente trabalho, compreender a utilização dos princípios da prevenção e da precaução, tal como, do licenciamento ambiental bem delineado, quando aplicados com o intuito de evitar desastres, como o ocorrido na barragem de rejeitos de Fundão em Mariana/MG em 2015, sob a ótica da teoria do dano ambiental futuro. Para tanto, fez-se uso de pesquisa bibliográfica e documental através de doutrinas da área do Direito Ambiental e Civil, bem como, de artigos científicos e sites de instituições ambientais municipais, estaduais e federais. Ao final, restou claro que não basta a existência de ferramentas jurídicas e sanções bem delimitadas e estruturadas se o objetivo é apenas alcançar o lucro imediato sem considerar os danos a longo prazo. Ademais, tornou-se perceptível que se os princípios da precaução e prevenção fossem adequadamente inseridos no contexto de risco de empreendimentos como o supracitado, danos ambientais e humanos poderiam ter sido minimizados e até evitados.

Palavras-Chave: Teoria do Risco. Responsabilidade Civil. Danos Ambientais. Barragens de Rejeitos da Mineração.

¹Bióloga e Mestre em Botânica pela Universidade Federal. Graduanda em Direito, Universidade do Contestado, Campus Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: akstraube@gmail.com.

²Mestre em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul, RS. Docente do Curso de Direito da Universidade do Contestado, Campus Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: alamicemoura@unc.br

ABSTRACT

Tailings dams resulting from mining activity have been prominent nationally, but negatively due to disruptions in their structures, which have been causing irreparable damage to the environment, as well as to surrounding communities, rivers and even seas and their ecosystems. Considering the existence of well-delineated legislative apparatuses in the ambit of the Environmental Law, as well as its tools (environmental licensing) and its principle base, it is inconceivable that disasters, such as occurred in the Fundão Dam in Mariana/MG, continue to occur even with the visibility of the environment from the Federal Constitution of 1988. Following this bias, we sought, through the present work, to understand the use of the principles of prevention and precaution, as well as the well-designed environmental licensing, when applied in order to prevent disasters such as occurred in the Fundão tailings dam, in Mariana/MG in 2015 from the perspective of future environmental damage theory. Therefore, bibliographic and documentary research was used through doctrines in the area of Environmental and Civil Law, as well as scientific articles and websites of municipal, state and federal environmental institutions. In the end, it became clear that it is not enough to have well-defined and structured legal tools and sanctions if the aim is only to achieve immediate profit without considering long-term damage. Moreover, it became apparent that if the precautionary and preventive principles were adequately placed in the risk context of such ventures, environmental and human harm could have been minimized and even avoided.

Keywords: Risk Theory. Civil responsibility. Environmental Damage. Mining Tailings Dams.

1 INTRODUÇÃO

Como resultado do desequilíbrio ambiental e também da ganância humana, o meio ambiente vem sofrendo com variados tipos de desastres ambientais nesses últimos anos, sejam eles naturais, como enchentes, inundações, escorregamentos de solo e tempestades, ou de origem antrópica, como, por exemplo, o rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana/MG.

No que tange a construção de estruturas de grande porte, como é o caso das barragens de rejeitos, torna-se necessário fazer uma análise mais ampla, que vai além da observação dos princípios da prevenção e da precaução, assim como do efetivo cumprimento licenciamento ambiental.

Significa dizer que se atinge a esfera da responsabilização objetiva do ente causador visando a preservação do meio ambiente, assim como social, para as presentes e futuras gerações. Neste viés, cabe inserir a teoria do risco, tendo em vista que em causas tão catastróficas quanto esta, a responsabilização pelo dano

independe da culpa do agente causador. Sendo assim, torna-se inerente a análise do comprometimento com as normas ambientais e a ponderação dos propensos riscos acarretados pela construção de barragens de rejeitos.

Ocorre que, mesmo diante de uma legislação ambiental tão ampla e devidamente amparada por princípios e teorias que visam a percepção do futuro ante as atividades realizadas no presente, desastres ambientais oriundos da atuação antrópica continuam ocorrendo em escalas catastróficas.

A fim de compreender a referida situação, o presente artigo vem apresentar o seguinte problema de pesquisa: A aplicação dos princípios da prevenção e da precaução, assim como um licenciamento ambiental adequado, poderiam ter dirimido as consequências dos danos ambientais ocasionados pelo rompimento das barragens no Brasil, tomando por referência o caso da Mineradora Samarco, em 2015, e o dano ambiental futuro?

Para tanto, através da problemática aqui apresentada busca-se encontrar uma resposta positiva a hipótese de que o desastre ambiental envolvendo a barragem do Fundão em Mariana/MG ocorrido em 2015 poderia ser evitado com a adequada compreensão e utilização dos princípios da prevenção e da precaução, assim como com o uso apropriado do licenciamento ambiental.

Do mesmo modo, pretende-se avaliar esta questão sob o ponto de vista da teoria do dano ambiental futuro, fazendo um comparativo através da verificação das consequências oriundas do rompimento da barragem acima referida.

Com o intuito de encontrar a resposta para a hipótese apresentada, utiliza-se o método de abordagem qualitativo, embasado no levantamento bibliográfico através da análise de doutrinas, artigos e notícias vinculadas no meio eletrônico, principalmente sobre o caso ocorrido em 2015 envolvendo a barragem da empresa Samarco, localizada na cidade mineira de Mariana/ MG. Por se tratar de um assunto recente e que ainda apresenta grande repercussão, geralmente negativa pelos danos causados, optou-se pela utilização das notícias vinculadas em mídias eletrônicas, considerando ser um meio de fácil acesso, e geralmente atualizado, bem como, a técnica de pesquisa baseada em bibliografia e documentos.

Dentre os instrumentos empregados na coleta de dados, pode-se destacar o fichamento das obras utilizadas para pesquisa, assim como, a análise dos dados

encontrados em notícias vinculadas nas mídias eletrônicas e artigos relacionados aos danos ocasionados pelo desastre ocorrido em Mariana/MG.

Sendo assim, diante de todo o exposto, pretende-se através do presente trabalho compreender a eficácia dos princípios da prevenção e da precaução, bem como, do licenciamento ambiental bem delineado, quando aplicados com o intuito de evitar desastres como o ocorrido na barragem de rejeitos de Fundão em Mariana/MG em 2015, sob a ótica da teoria do dano ambiental futuro.

Para tanto, a estruturação do artigo tem como ponto de partida um breve histórico do Direito Ambiental, seguido da apresentação dos princípios da prevenção e da precaução, bem como, a compreensão da estruturação, características e consequências do licenciamento ambiental.

Na sequência há uma explanação quanto a responsabilidade civil e suas subdivisões, com ênfase na responsabilidade objetiva, haja vista a necessidade da análise da responsabilidade civil ambiental inserida no contexto da teoria do risco integral aliado ao dano ambiental futuro.

Por fim, conceitua-se e delimita-se os princípios da prevenção e da precaução, estendendo-os, juntamente com o licenciamento ambiental, ao caso ocorrido na Barragem do Fundão, localizada no município mineiro de Mariana, sob a ótica do dano ambiental futuro.

2 A REGULAÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL NO BRASIL

O Direito Ambiental, na esfera jurídica brasileira, foi reconhecido como área independente, a partir do sancionamento da Lei n. 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), pois, anteriormente a esta efetivação, era considerado apenas uma vertente do Direito Administrativo (SILVA; FRACALOSSI, 2011).

No entanto, o marco realmente significativo para a esfera ambiental despontou com a promulgação da Constituição Federal de 1988, porquanto, diferentemente dos textos constitucionais anteriores, que nada traziam especificamente sobre a proteção do meio ambiente natural, dedica um capítulo ao meio ambiente, mais especificamente o art. 225, e o considera, quando ecologicamente equilibrado, um direito fundamental (SILVA; FRACALOSSI, 2011).

Destacam-se também, com importantes contribuições ao Direito Ambiental atual, a Eco-92 e a Rio+20 (Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável). A primeira veio reafirmar os valiosos princípios da Declaração de Estocolmo (1972), bem como adicionar princípios correlacionados à sustentabilidade e ao meio ambiente (SILVA, 2004). Já a segunda, apresentou um caráter evidentemente antropocêntrico que, ao final, demonstrou ser a erradicação da pobreza o maior desafio global enfrentado pelo mundo atualmente, além de restar claro ser um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável (FIORILLO, 2018).

Nesse prisma, cabe salientar que o meio ambiente é tratado como um bem difuso, visto que pertence a toda a coletividade (TRENNEPOHL, 2018). Por consequência, todas as ações negativas bombardeadas sobre esse meio repercutem nas esferas que dele dependem e nele sobrevivem. No entanto, o desenfreado desenvolvimento econômico e social tem apresentado um crescimento inversamente proporcional a disponibilidade de recursos naturais, assim como em detrimento da preservação do meio ambiente, do qual o ser humano é parte integrante e dependente, caracterizando uma verdadeira sociedade consumista.

Neste sentido, Zygmunt Bauman (2007), faz uma análise da sociedade de consumo e define a “sociedade de consumidores” de forma ampla, diagnosticando o que vem a chamar de “síndrome consumista”, como se pode depreender do trecho abaixo:

Dizer ‘sociedade de consumidores’ é dizer mais, muito mais, do que apenas verbalizar a observação trivial de que, tendo considerado agradável o consumo, seus membros gastam a maior parte de seu tempo e de esforços tentando ampliar tais prazeres. É dizer, além disso, que a percepção e o tratamento de praticamente todas as partes do ambiente social e das ações que evocam e estruturam tendem a ser orientados pela ‘síndrome consumista’ de predisposições cognitivas e avaliativas. A ‘política de vida’, que contém a Política com ‘P’ maiúsculo, assim como a natureza das relações interpessoais, tende a ser remodelada à semelhança dos meios e objetos de consumo e segundo as linhas sugeridas pela síndrome consumista (BAUMAN, 2007, p. 109).

Constata-se assim a precibibilidade das coisas, das pessoas e do mundo, no qual tudo pode ser substituído o tempo todo, e conscientiza de que o fato que

impede uma permuta exclui o indivíduo de uma sociedade que já não mais acompanha a sua própria velocidade de consumo.

Do ponto de vista normativo, o Direito Ambiental está bem amparado, mesmo que tais regras não sejam sempre devidamente respeitadas e utilizadas. No entanto, casos concretos tendem a fugir da alçada literal de determinadas normas, e para tal, é necessário que se faça uso dos princípios que regem o direito individual face ao meio ambiente, bem como, das ferramentas que visam tutelar este meio.

Os princípios embasam as decisões no meio jurídico, pois atuam como pressupostos necessários a análise de cada caso em particular. Verifica-se esta importância nas interpretações dos casos concretos, os quais não serão corretamente analisados sem que sejam considerados os princípios, os quais influem no conteúdo e alcance de todas as normas (NUNES, 2015).

Considerando que os princípios da prevenção e da precaução têm por escopo evitar os riscos causados por atividades potencialmente danosas, assim como suas possíveis consequências ao meio, enfatizar-se-ão estes dois princípios no último tópico do presente artigo, dada a sua relevância na extração de minérios e especialmente nas barreiras de rejeitos resultantes dessa laboração.

No que diz respeito aos instrumentos de proteção ambiental, a importância e os motivos que desencadearam as medidas de controle, assim como a implementação de instrumentos de gestão ambiental no Brasil, são considerados como resultado do processo crescente da degradação ambiental no mundo e a pressão de organismos internacionais (BARROS et al., 2012).

Neste viés, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/1981) com o intuito de assegurar a efetiva preservação do meio ambiente, elencou em seu art. 9º, treze instrumentos que visam auxiliar na defesa preservacionista, dos quais podemos destacar, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação dos impactos ambientais, licenciamento ambiental, incentivos voltados à melhoria da qualidade ambiental, criação de áreas protegidas pelo Estado (BRASIL, 1981).

Cabe ressaltar que tais dispositivos protecionistas servem como importantes ferramentas para auxiliar no controle e diminuição considerável dos danos ambientais antrópicos, os quais já chegam a ser conscientes, mas não a ponto de compreender a escala temporal de lesões ao meio e a própria sobrevivência. Para

tanto, tendo em vista esta negativa do ser humano em apreender a proporcionalidade de seus atos e assim, manter as atitudes tóxicas que degradam o ambiente do qual é parte, se faz necessário um apanhado de normas que visem controlar estes impulsos desenfreados e devastadores.

Dentre os instrumentos de proteção, destaca-se o Licenciamento Ambiental, definido no Caderno de Licenciamento Ambiental proposto pelo Ministério do Meio Ambiente como:

O Licenciamento Ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente instituído pela Lei n. 6938/1981, com a finalidade de promover o controle prévio à construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (BRASIL. MMA, 2009, p. 9).

Assim sendo, a necessidade do licenciamento ambiental permeia àquelas atividades que de alguma forma apresentam-se ofensivas direta ou indiretamente ao meio ambiente. Para tanto, imprescindível se faz a análise desse potencial ofensivo através da utilização de estudo técnico ambiental prévio, que gere um relatório de impacto ambiental, a partir do qual são apresentadas conclusões que levarão a concessão ou negativa da licença ambiental (BURGEL; DANIELI; SOUZA, 2017).

Convém salientar que o licenciamento ambiental deve ser formulado anteriormente à construção, instalação, ampliação ou funcionamento do empreendimento, obra ou atividade. No que diz respeito ao lapso temporal, o órgão ambiental tem o prazo máximo de seis meses para deferir ou indeferir o pedido requisitado (TRENNEPOHL, 2018).

Para a composição de uma licença ambiental, o Conselho Nacional do Meio Ambiente fixa, por meio da Resolução 237/1997, os critérios básicos a serem observados, quais sejam: o diagnóstico ambiental, descrição da ação proposta e suas alternativas, assim como identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos. Basicamente, o procedimento-padrão do licenciamento ambiental compreende a concessão de duas licenças preliminares (licença prévia e licença de instalação) e uma licença final (licença de operação) que o encerra (ANTUNES, 2017).

De fato, o licenciamento ambiental deve ser compreendido como o procedimento administrativo no decorrer ou ao final do qual a licença ambiental poderá ser concedida. Cada etapa do licenciamento ambiental termina com a concessão da licença ambiental correspondente, de maneira que as licenças ambientais servem para formalizar que até aquela etapa o proponente da atividade está cumprindo o que a legislação ambiental e o que a Administração Pública determinam no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental.

Cabe aqui ressaltar que os instrumentos de controle das ações antrópicas, como é o caso do licenciamento ambiental, são essenciais para se manter um equilíbrio na relação do homem com o meio ambiente, principalmente em situações que visem evitar desastres de grandes proporções como no caso das barragens.

No entanto, não basta ter a ferramenta adequada se a execução for malfeita, como apontam Costa, Felipe e Reis (2016), ao se referirem a tragédia de Mariana/MG:

Toda maneira, um dos aspectos que mais chamam atenção no tocante aos desdobramentos da tragédia de Fundão – além dos supramencionados – foi a necessidade da ocorrência de um desastre ambiental de imensa proporção para que a grande mídia e a própria sociedade civil começassem a investigar e a descobrir falhas graves no atual rito de licenciamento ambiental de empreendimentos minerários e de barragens de rejeitos. Falhas como essas são apontadas de maneira recorrente em trabalhos acadêmicos produzidos ao longo de mais de dez anos (COSTA; FELIPPE; REIS, 2016, p. 99).

Tendo em vista todo o exposto, é cediço que a demanda cada vez maior pelo desenvolvimento econômico de um país precisa de um amparo legislativo e principiológico ambiental, como é o caso da interpretação e utilização correta dos princípios da precaução e prevenção, assim como a adequada aplicação dos licenciamentos ambientais, a fim de evitar danos irreparáveis aos ambientes naturais, culturais e artificiais. Para tanto, tais instrumentos e normas são de extrema valia em casos envolvendo barragens de rejeitos, uma vez que o aumento de casos de rompimento poderia ser dirimido se os princípios fossem seriamente considerados e o licenciamento ambiental devidamente desenvolvido e avaliado.

3 RESPONSABILIDADE CIVIL POR DANO AMBIENTAL

Diante da evolução da sociedade e das relações humanas, no viés de proteger os direitos individuais e, de certa forma, entremear limites às ações que ferem a esfera pessoal, objetivando um alicerce harmônico, passou-se a considerar a responsabilidade como um dever jurídico indispensável, no que tange aos danos causados a terceiros (SIRVINSKAS, 2018).

A responsabilização pode ocorrer em três áreas diferentes do direito, quais sejam a civil, administrativa e penal. Da ótica do dano ambiental, a responsabilidade civil é considerada pelo ordenamento jurídico brasileiro como sendo objetiva, ou seja, independente de culpa. Tendo em vista que a culpa era, anteriormente, tida como quesito da responsabilização, fato que dificultava a imputação de responsabilidade ao agente causador de danos ambientais, surgiu a necessidade de transição de uma responsabilização subjetiva, para uma responsabilização objetiva (MAKSYM, 2015).

Necessário frisar que a referida alteração foi de fundamental importância, uma vez que o bem jurídico tutelado, ou seja, o meio ambiente, é tido como um direito comum de todos, de responsabilidade de todos e essencial à sadia qualidade de vida, necessitando de uma modalidade mais rigorosa de responsabilização civil a fim de garantir o futuro da humanidade (BENJAMIN, 1998).

Para o âmbito ambiental, a responsabilização embasada no risco torna o objetivo de “compensação” do dano, algo mais palpável e eficiente (SILVA, 2004), podendo ainda ser visualizado no artigo 14, § 1º da Lei 6.938/81: “Sem prejuízo das penas administrativas nos incisos do artigo, o poluidor é obrigado independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiro, afetados por sua atividade” (BRASIL, 1981).

O referido instrumento visa responsabilizar o ente causador objetivando unicamente a preservação do meio ambiente, assim como social, para as presentes e futuras gerações.

Ao explicitar que a referida responsabilização, no âmbito do Direito Ambiental, permeia a Teoria do Risco, Carvalho (2006) destaca que:

Quando o agente causador do dano exerce uma atividade que tenha em sua natureza a produção de riscos e haja a relação de causa e efeito entre a atividade arriscada ou perigosa e o dano, a responsabilidade civil é aplicada objetivamente (sem a avaliação dos elementos subjetivos ou interiores ao sujeito, tais como a negligência, a imprudência, a imperícia ou o dolo) (CARVALHO, 2006, p.145).

Dito isto, resta claro a importância da análise do comprometimento com as normas ambientais, assim como, a ponderação dos propensos riscos acarretados pela construção de barragens de rejeitos. Para tal, torna-se imprescindível discorrer sobre a responsabilidade civil objetiva, haja vista a sua inserção no contexto da teoria do risco integral aliado ao dano ambiental futuro.

Em meio ao desenvolvimento desenfreado, à construção de grandes empreendimentos e o consequente aumento de danos ambientais irreparáveis, surgiu a necessidade da utilização de instrumentos mais operativos, aptos a suprirem as lacunas resultantes das regras clássicas de imputação culposa, assim como a respaldar a transição de um Direito de danos para um Direito de riscos (MILARÉ, 2015).

Ante as normas e princípios protecionistas do meio ambiente, torna-se importante destacar que o dano ambiental futuro, faz com que a sociedade passe a analisar as consequências futuras dos seus atos e atividades, somando aos fatos concretos as incertezas que podem ser geradas. É nessa linha de raciocínio que o dano ambiental futuro se concentra, visto ser caracterizado pela sua incerteza, indeterminação, invisibilidade e sua probabilidade e extensão desconhecidas, fatos estes que constituem um componente da sociedade atual, denominada de sociedade de risco (MILARÉ, 2015).

Nesta senda, por abarcar os danos ambientais causados por empreendimentos que se escoram em perigos iminentes, como no caso das barragens de rejeitos, necessário se faz analisar a relação da responsabilização objetiva com a teoria do risco e os danos ambientais resultantes do rompimento de barragens.

Em meio a este Direito de riscos, a fim de justificar a existência de uma responsabilização civil desvinculada da culpa, Gonçalves (2018) apresenta a Teoria do Risco:

Uma das teorias que procuram justificar a responsabilidade objetiva é a teoria do risco. Para esta teoria, toda pessoa que exerce alguma atividade cria um risco de dano para terceiros. E deve ser obrigada a repará-lo, ainda que sua conduta seja isenta de culpa. A responsabilidade civil desloca-se da noção de culpa para a ideia de risco, ora encarada como 'risco-proveito', que se funda no princípio segundo o qual é reparável o dano causado a outrem em consequência de uma atividade realizada em benefício do responsável (*ubi emolumentum, ibi onus*); ora mais genericamente como 'risco criado', a que se subordina todo aquele que, sem indagação de culpa, expuser alguém a suportá-lo (GONÇALVES, 2018, p. 49).

Foi em meio à evolução industrial, e o conseqüente aumento dos acidentes de trabalho e a problemática das reparações destes danos, que nasceu a teoria do risco, mais precisamente na França no final do século XIX. De acordo com a referida teoria, embasada na probabilidade de dano, qualquer prejuízo decorrente da ação do agente, deve a ele ser atribuída, assim como, por ele reparada, não importando se agiu ou não com culpa. Deste modo, todo aquele que se propõe a trabalhar com atividades perigosas está ciente do seu compromisso de reparação em caso de dano, assumindo todos os riscos da atividade desempenhada (CAVALIERI FILHO, 2019).

Atualmente, a teoria do risco integral vem ganhando espaço, sendo caracterizada por se fundamentar na inadmissibilidade das excludentes de responsabilidade civil, tanto na ilicitude (legítima defesa; estado de perigo; remoção de perigo iminente; exercício regular do direito) quanto no nexo de causalidade (culpa ou fato exclusivo da vítima; a culpa ou fato exclusivo de terceiro; caso fortuito ou força maior) (TARTUCE, 2018).

Isto posto, cabe salientar que, no âmbito jurídico ambiental brasileiro, se adota o entendimento majoritário quanto a Teoria do Risco Integral, e a não consideração das excludentes de responsabilidade civil. Assim como, analisa-se os seguintes pressupostos da responsabilidade civil ambiental: conduta do agente (atividade), dano e o nexo de causalidade entre os dois pressupostos anteriores.

Ademais, a Teoria do Risco Integral tem se mostrado a ferramenta mais eficiente na busca pela contenção de danos catastróficos em face do planeta, seja no âmbito ambiental, social ou econômico. A ganância e o desrespeito para com o meio ambiente e os seres vivos que o constitui devem dar espaço a devida utilização das legislações protecionistas e suas ferramentas doutrinárias e jurisprudenciais, a

fim de manter um meio ambiente saudável e apto a sobrevivência consciente (MILARÉ, 2015).

Resta claro, então, a importância da responsabilização objetiva na tentativa de manutenção de um equilíbrio entre a sociedade embasada no risco com o meio ambiente que a permeia, ainda mais quando muitas das atividades desempenhadas no país apresentam riscos ambientais iminentes, como no caso das barragens de rejeitos.

Nesse sentido, adentrando a esfera legislativa, a própria normatização ambiental prevê a responsabilização objetiva na Lei n. 6.938/1981 em seu art. 14, § 1.º:

Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, **é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.** O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente (BRASIL, 1981). (sem grifo no original)

Ademais, outras normas componentes do ordenamento jurídico-ambiental brasileiro adotaram o regime de responsabilidade objetiva, como é o caso, por exemplo, da lei que aborda a responsabilidade civil por danos nucleares (Lei n. 6.453/1977, art. 4º); da atual Constituição Federal de 1988, em seus art. 21 e 225; do atual Código Civil, em seu art. 927 (Lei n. 10.406/2002); da Lei da Biossegurança, em seu art. 20 (Lei n. 11.105/2005); da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 51 (Lei n. 12.305/2010), assim como, a Lei de Responsabilização Administrativa, em seu art. 2º (Lei n. 12.846/2013) (MILARÉ, 2015).

Cabe salientar, ainda, que os desenvolvimentos e as novas descobertas trazem consigo a evolução de uma sociedade como um todo, seja no seu modo de convivência, modo de produção ou até mesmo no modo de proteção dos bens imprescindíveis a manutenção da vida humana. No entanto, muitas vezes, o ônus é desconsiderado, tornando-se perceptível apenas quando suas consequências inviabilizam a sobrevivência e a economia de um povo. Foi em meio aos riscos e perigos que atingiram dimensões globais de resultados imperceptíveis e imprevisíveis ao poder de observação e prevenção humanos, que se fez surgir a chamada Sociedade de Risco (CARVALHO, 2008).

O termo “Sociedade do Risco” foi desenvolvido pelo sociólogo alemão Ulrich Beck, o qual, em entrevista ao Instituto Humanitas Unisinos (IHU, 2016, p. 5), prestou a seguinte explicação quanto ao referido instituto:

‘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.

Significa dizer que chegamos a um patamar em que os riscos parecem ser irrefreáveis, e inversamente proporcional a isso, os resultados das ações humanas têm sido tratados com descaso, agravando ainda mais a situação e perpetuando danos irreparáveis, como por exemplo, o rompimento da barragem de Fundão em Mariana/MG.

De todo o exposto, depreende-se que as incertezas atinentes às atividades desenvolvidas na sociedade de risco, necessitam de uma análise mais cuidadosa, assim como, se fazem dependentes de um instrumento teórico, como no caso do dano ambiental futuro, a fim de se programar no que diz respeito a evitar danos irreparáveis ao meio ambiente em todas as suas esferas e dimensões.

4 OS PRINCÍPIOS DA PREVENÇÃO E DA PRECAUÇÃO AMBIENTAL APLICADOS ÀS BARRAGENS: O CASO DE MARIANA/MG

Protagonistas de catástrofes nos últimos anos, as barragens de rejeitos vêm sendo destaque recorrente nos variados meios de comunicação do país em virtude dos casos, cada vez mais corriqueiros, de desastres oriundos de seus rompimentos.

Inicialmente, cabe ressaltar que o conceito de barragens pode ser encontrado na Lei n. 12.334/2010 (Plano Nacional de Segurança de Barragens), mais especificamente em seu art. 2º, inciso I, como sendo:

[...] qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção **ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos**, compreendendo o barramento e as estruturas associadas (BRASIL, 2010) (sem grifo no original).

A lei supracitada embasa e estrutura as questões referentes as barragens, delimitando conceitos, objetivos, fundamentos, instrumentos de controle que visam a segurança, bem como, demarca a competência de fiscalização, classifica as barragens, dispõe sobre o plano de segurança e sobre o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), explanando, por fim, sobre a educação e a comunicação no que diz respeito destas estruturas (BRASIL, 2010).

No Brasil, há uma considerável diversidade de barragens, as quais podem ser utilizadas de variadas formas e para diversos fins, conforme pode-se depreender do trecho abaixo transcrito:

Existem, no Brasil, inúmeros barramentos de diversas dimensões e destinados a diferentes usos, tais como barragens de infraestrutura para acumulação de água, geração de energia, aterros ou diques para retenção de resíduos industriais, barragens de contenção de rejeitos de mineração, entre outros. A diversidade de tamanhos e usos das barragens e aterros reflete-se, também, nas condições de manutenção dessas estruturas. [...] (JESUS ESPÓSITO; DUARTE, 2010, p. 394).

No que diz respeito a principiologia que alicerça o Plano Nacional de Segurança de Barragens destacam-se os princípios da prevenção e da precaução.

Levando em conta o sentido literal dos vocábulos prevenção e precaução, é cediço que ambos se encaixam na língua portuguesa no conceito de sinônimo (GRANZIERA, 2015). No entanto, no que diz respeito ao Direito Ambiental, necessária se faz uma distinção entre as duas palavras, até porque, nesta esfera, tais vocábulos definem dois princípios ambientais bem distintos.

Conforme aponta Granziera (2015), o princípio da precaução apresenta um conceito mais limitante se comparado ao da prevenção. Segundo a autora:

A precaução tende à não autorização de determinado empreendimento, se não houver **certeza científica** de que ele não causará no futuro um dano irreversível. A prevenção versa sobre a busca da compatibilização entre a atividade a ser licenciada e a proteção ambiental, mediante a **imposição de condicionantes ao projeto** (GRANZIERA, 2015). (sem grifo no original)

O princípio da prevenção é mais amplo se comparado ao da precaução, o qual representa uma medida concreta, mais real. Esta afirmação demonstra a extrema importância em se distinguir corretamente os dois princípios, visto que para alguns, essa diferença, ainda é objeto de constantes incertezas doutrinárias (TRENNEPOHL, 2018).

A partir do posicionamento dos autores supracitados, percebe-se a necessidade de se diferenciar os dois princípios a fim de melhor utilizá-los, assim como, a importância da sua aplicação nas atividades de potencial lesão, tendo em vista a crescente preocupação com um meio ambiente ecologicamente equilibrado, assim como a conscientização de que a indiferença esfacela e a pecúnia não substitui.

Na seara das barragens, o princípio da prevenção é nitidamente utilizado, pois a implantação de uma barragem depende da análise minuciosa de suas etapas de instauração até a obtenção de um funcionamento adequado econômica, social e ambientalmente (fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros), bem como, seus efeitos sociais, econômicos, ambientais e sua sustentabilidade são diretamente influenciados pela adequada segurança estrutural da barragem (ANTUNES, 2017).

No que se refere ao princípio da precaução, após visualizar a instauração e implantação das barragens pelo viés econômico, compreende-se a negligência quanto a este princípio, tendo em vista a sua limitação intrínseca ao desautorizar empreendimentos que sejam cobertos por incertezas científicas quanto à ocorrência de possíveis danos irreversíveis (GRANZIERA, 2015).

Analisados os dois princípios norteadores das atividades de risco, passemos ao enfoque do presente trabalho, o qual encontra-se nos recorrentes rompimentos de barragens de rejeitos, mais especificamente no caso ocorrido no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana/MG, uma vez foi considerado o maior desastre socioambiental do Brasil e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos, levando em conta o volume de rejeitos despejados e a distância alcançada pela lama, cujos efeitos que serão sentidos ao longo dos anos (SALINAS, 2016).

Antes de dar continuidade a explanação do caso concreto, fundamental conceituar o termo desastre, bem como, desastre ambiental. O primeiro é verificado quando:

[...] há uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada em arcar com os prejuízos utilizando-se de seus próprios recursos (UN-ISDR, 2009, p.13).

Já no âmbito ecossistêmico, desastres ambientais são considerados impactos ambientais que apresentam danos e prejuízos incalculáveis e de difícil restituição (INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2015).

Compreendidos os dois conceitos, e dando continuidade ao caso ocorrido no Município de Mariana/MG, o evento em questão envolveu a barragem de Fundão, pertencente à empresa Samarco Mineração S.A, controlada pela Vale e pela BHP Billiton, que se rompeu no dia 05.11.2015, resultando em danos irreparáveis, tanto na esfera ambiental quanto na esfera socioeconômica da região (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

De acordo com a Comissão Externa do Rompimento de Barragem na Região de Mariana – MG (CEXBARRA), nomeada pela Câmara dos Deputados, o rompimento e consequente derramamento de 34 milhões de m³ de lama resultou em povoados parcial ou totalmente encobertos por lama; cerca de 16 mortos, além de desaparecidos; 1.265 desabrigados; 35 cidades negativamente afetadas, principalmente com relação ao abastecimento de água; cerca de 11 toneladas de peixes mortos, e consequentemente vários pescadores afetados; destruição na mata ciliar estimada em 1.500 hectares além do risco de extinção de espécies, bem como, variados danos sociais, econômicos (diminuição na arrecadação do município, probabilidade de aumento no desemprego, paralização de indústrias) e culturais (destruição de obras sacras datadas do século XVIII) (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2015).

Na seara jurídica foram abertas diversas ações contra a empresa Samarco, a fim de dirimir ao máximo os danos resultantes da conduta imprudente da empresa, sendo propostas:

[...] na Justiça Federal em Brasília, em Minas Gerais e no Espírito Santo; no Tribunal de Justiça de Minas Gerais; no Tribunal de Justiça do Espírito Santo; e na Justiça dos Estados Unidos. As ações visam a: suspender as atividades da Samarco; pedir indenização de R\$10 bilhões à Samarco, para reparação de danos; bloquear R\$300 milhões nas contas da Samarco; exigir que ela viabilize um plano de emergência para atender à cidade de Galileia durante a contaminação do rio Doce; obrigar a Samarco a garantir

uma série de ações estipuladas pela Prefeitura de Governador Valadares durante o período de paralisação da captação de água; requisitar intervenções de segurança na barragem do Germano; solicitar o esvaziamento da represa da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (ex-Candongá), em Rio Doce; cobrar R\$20,2 bilhões da Samarco, com possível responsabilização da Vale e da BHP Billiton, para reparação dos danos ambientais em um período de dez anos; obrigar a Samarco a providenciar aeronave para sobrevoar a área capixaba do rio Doce; obrigar a Samarco a fazer o resgate de fauna e análise de espécies do rio Doce; exigir que a Samarco tome uma série de providências para o tratamento da água de Colatina (ES); pedir à Samarco que apresente apólices de seguro que possam cobrir os danos causados pelo rompimento da barragem do Fundão; exigir da Samarco medidas de proteção ao rio Doce; exigir que a Samarco garanta os direitos da Federação das Colônias de Pescadores do Espírito Santo; e ação coletiva impetrada por escritório de advocacia norte-americano contra a Vale para garantir indenização a acionistas por omissão da empresa sobre danos ambientais e sua relação com a Samarco. O número de ações tende a aumentar, tendo em vista que iniciativas particulares ainda não foram apresentadas (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2015).

As referidas ações trazem uma conduta punitiva do Estado em face da empresa envolvida no desastre, objetivando disciplinar todos os empreendimentos do ramo visando evitar que novos desastres ocorram, bem como, reparar o dano causado através de pecúnia.

Contudo, quando se trata de meio ambiente, na maioria das vezes, a sanção pecuniária não surte o efeito necessário, uma vez que a extinção de espécies, a infertilidade de solos, a não potabilidade das águas, dentre outros prejuízos, tornam-se irreversíveis, demonstrando-se assim a necessidade e a imprescindibilidade da utilização dos princípios da precaução e da prevenção, assim como, a respeitabilidade quanto ao processo de licenciamento de empreendimentos deste porte e a adequada utilização das legislações que visam compatibilizar atividades econômicas e meio ambiente saudável a vida humana.

Percebe-se a referida situação no caso da Samarco que acumula infrações desde 1996, e que mesmo arcando com multas de montas consideráveis não buscou formas de conter ou evitar os danos resultantes de suas atividades, demonstrando a ineficiência na forma com que o estado vem gerindo o meio ambiente, conforme pode-se salientar no trecho abaixo transcrito:

Como estratégia de desresponsabilização, a Samarco contesta frequentemente as autuações e, mesmo quando paga os valores das multas, essas não representam quaisquer ameaças econômicas às suas operações e, portanto, não constituindo desincentivos eficazes às práticas

corporativas vigentes da empresa. Nesse sentido, os modos efetivos de fiscalização, controle e punição estatais tendem a estimular ainda mais as práticas operacionais irregulares e ilícitas, sobretudo porque as condições de fiscalização periódica dos órgãos ambientais são deficitárias técnica e economicamente, além de politicamente orientadas (MILANEZ *et al.*, 2015, p. 8).

No que diz respeito à Barragem de Fundão, a situação foi agravada pela ausência de um plano de contingência tanto no empreendimento, quanto nas comunidades vizinhas, fazendo com que a Organização das Nações Unidas classificasse a tragédia como um evento violador dos Direitos Humanos (MINAS GERAIS, 2016).

Além disso, com relação ao caso Samarco, há que se compreender que:

A megamineração é pautada pela concentração do capital financeiro entre grandes corporações transnacionais, inclusive a Vale. Ela é viabilizada pela enorme quantidade de áreas mineradas, com tecnologias que permitem a produção do minério de ferro mesmo em menores concentrações, o que amplia a quantidade de rejeitos a serem armazenados. As melhores soluções socioambientais deveriam reduzir a quantidade de rejeitos, como a separação eletromagnética ou a empilhagem a seco, restringindo ou mesmo eliminando a existência das barragens (PORTO, 2016, p. 2).

Deste modo, com o evidente descaso apresentado na situação em tela, que a gestão ambiental ocorre em baixos níveis resultando em custos ambientais e humanos, cuja responsabilidade se dilui em meio a tragédia anunciada. Do mesmo modo, o licenciamento ambiental e os princípios da prevenção e da precaução, que deveriam ser utilizados com ferramentas aptas e eficientes a impedir danos irreversíveis ao ambiente, mostram-se frágeis e impotentes ante a ganância e corrida pelo lucro a qualquer preço (CASTRO; PORTO; PINHEIRO, 2017).

Portanto, resta claro que o caso ocorrido em Mariana/MG poderia ter sido evitado se a preocupação ultrapassasse o imediatismo econômico, e a atividade mineradora fosse analisada a longo prazo, utilizando-se na fórmula do lucro seus variados débitos com o meio ambiente, os quais poderiam ser dirimidos se considerados e utilizados adequadamente as ferramentas jurídicas criadas para tutelar um bem sem o qual não há possibilidade de progresso, tão pouco de sobrevivência.

5 CONCLUSÃO

Mesmo que ainda se tenham atrasos na perspectiva ambiental correlacionada a nossa relação e deveres para com o meio ambiente do qual fazemos parte, é cediço que na escala normativa estamos bem amparados, visto que a legislação ambiental é ampla e bem estruturada. Contudo, como bem exemplificado no presente trabalho, ainda continuam ocorrendo desastres anunciados em decorrência da má utilização das ferramentas legislativas disponíveis para a proteção de nosso patrimônio ambiental.

Conforme os dados e argumentos apresentados, percebe-se que este descaso se deve principalmente a “cegueira” proposital daqueles que visam o lucro a qualquer preço, inclusive acima da manutenção de um meio ambiente saudável e equilibrado para todas as gerações.

Tal “cegueira” resta evidente em dois aspectos. Primeiro, que todos os grandes empreendimentos apresentam riscos inerentes às suas atividades, não sendo diferente com a construção de barragens de rejeitos. Segundo que, como bem demonstrado, a legislação ambiental brasileira encontra-se sedimentada o suficiente para auxiliar na proteção do ambiente quando devidamente utilizada.

Neste viés se encaixa a problemática do presente artigo, pois, como se pode considerar aceitável que mesmo diante de uma legislação ambiental tão ampla e devidamente amparada por princípios e teorias que visam a percepção do futuro ante as atividades realizadas no presente, desastres ambientais oriundos da atuação antrópica continuem ocorrendo em escalas catastróficas.

Diante da hipótese apresentada no início deste trabalho, segundo a qual o desastre ambiental envolvendo a barragem do Fundão em Mariana/MG, ocorrido em 2015, poderia ser evitado com a adequada compreensão e utilização dos princípios da prevenção e da precaução, assim como com o uso apropriado do licenciamento ambiental, deparou-se com uma resposta positiva, como pode-se perceber na sequência.

Vislumbrou-se que os princípios da prevenção e precaução devem ser analisados antes da instauração dos empreendimentos, a fim de evitar que atividades que se encontrem em desconformidade com as normas ambientais sejam iniciadas ou até mesmo mantidas. Do mesmo modo ocorre com o licenciamento

ambiental e todas as suas etapas para se conquistar a licença e o almejado funcionamento para obtenção de lucro.

Compreendeu-se que, por mais que a legislação ambiental apresente punições aos agentes causadores de danos ambientais é notório que as sanções pecuniárias resultam em saldo negativo ao ecossistema como um todo, uma vez que os seres humanos perdem sua dignidade e a natureza passa a ter um déficit no número de espécies e um vasto desequilíbrio em suas relações ecológicas.

Portanto, a adequada aplicabilidade dos princípios da prevenção e da precaução, bem como, o correto processo de licenciamento ambiental nos desastres ambientais envolvendo barragens é medida que se impõe, uma vez que tais desastres podem, muitas vezes, ser evitados quando considerados antes mesmo da sua efetiva construção. Casos catastróficos, como o ocorrido em Mariana/MG no ano de 2015, precisam ser evitados, tendo em vista as consequências, das quais muitas irreversíveis, acarretadas ao meio social e ambiental das áreas afetadas.

Ademais, as incertezas atinentes as atividades desenvolvidas na sociedade de risco, necessitam de uma análise mais cuidadosa, assim como, se fazem dependentes de um instrumento teórico, como no caso do dano ambiental futuro, a fim de se programar no que diz respeito a evitar danos irreparáveis ao meio ambiente em todas as suas esferas e dimensões.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Encarte Especial sobre a Qualidade das Águas do Rio Doce após 2 Anos do Rompimento da Barragem de Fundão 2015-2017**, 2017. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/sala-de-situacao/rio-doce/documentos-relacionados/encarte-qualidade-da-gua-do-rio-doce-dois-anos-apos-rompimento-de-barragem-de-fundao-1.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2019.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 19. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2017. E-Book.

BARROS, Dalmo Arantes *et al.* Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. **Política & Sociedade**, v. 11, n. 22, p.155-179, 31 dez. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2012v11n22p155>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida líquida** (tradução: Carlos Alberto Medeiros). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

BENJAMIN, Antônio Herman V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 3, n. 9, p.5-52, jan./mar. 1998. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/79061950.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 set. 2018.

_____. MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Princípio da precaução**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/item/7512>. Acesso em: 17 set. 2018.

_____. **Política Nacional do Meio Ambiente**, promulgada em 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm> Acesso em: 18 set. 2018.

_____. **Política de Nacional de Segurança de Barragens**, promulgada em 20 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm> Acesso em: 18 set. 2018

BURGEL, Caroline Ferri; DANIELI, Gabriel da Silva; SOUZA, Leonardo da Rocha de. Discricionariedade administrativa e licença ambiental. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 7, n. 2, p.265-304, 2017. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/5441/3099>>. Acesso em: 8 maio 2019.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **CEXBARRA**: Comissão Externa do Rompimento de Barragem na Região de Mariana – MG, 2015. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/comissoes/comissoes-temporarias/externas>> Acesso em: 10 ago. 2019.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: da assimilação dos riscos ecológicos pelo direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais. 2006. 255 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2006. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/Dano%20ambiental%20futuro.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

_____. A teoria do dano ambiental futuro: a responsabilização civil por riscos ambientais. **Revista Lusíada**. Direito e Ambiente, v. 1, p. 71-105, 2008.

CASTRO, Lacaz Francisco Antonio; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; PINHEIRO, Tarcísio Márcio Magalhães. Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 42, 2017, p. 1-12.

CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de responsabilidade civil**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2019. E-book.

COSTA, Alfredo; FELIPPE, Miguel; REIS, Gabriela. Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos minerários: dos alarmes que ninguém escuta à tragédia no rio Doce. **Revista Geografias**. v. 1, n. 95, 2016.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 18 ed. São Paulo: Saraiva, 2018. E-Book.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito civil brasileiro: responsabilidade civil**, v. 4 13. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. E-Book.

GOVERNO DE MINAS GERAIS. **Relatório: Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG**, 2016. Disponível em: <www.agenciaminas.mg.gov.br > relatorio_final_ft_03_02_2016_15h5min> Acesso em: 20 maio 2019.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 4. ed. rev. e atual. – São Paulo: Atlas, 2015. E-Book.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS (IHU) EM REVISTA. **Sociedade de Risco**. São Leopoldo: Instituto Humanitas Unisinos, n. 181, 2006. Disponível em: <http://www.ihuonline.unisinos.br/media/pdf/IHUOnlineEdicao181.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019.

INEAM – Instituto Nacional de Educação Ambiental. **O que é desastre ambiental?** 2015. Disponível em: <http://ineam.com.br/o-que-e-desastre-ambiental/>. Acesso em 18 set. 2018.

JESUS ESPÓSITO, Terezinha de; DUARTE, Anderson Pires. Classificação de barragens de contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais em relação a fatores de risco. Rem: **Revista Escola de Minas**, vol. 63, núm. 2, abril-junho, pp. 393-398 Escola de Minas Ouro Preto, 2010.

MAKSYM, Cristina Borges Ribas. **A Configuração do Nexo de Causalidade na Responsabilidade Civil Ambiental à Luz da Teoria do Risco Integral**. 2015. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44045/R%20-%20E%20-%20CRISTINA%20BORGES%20RIBAS%20MAKSYM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 maio 2019.

MILANEZ, Bruno et al. **Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/ Vale/BHP em Mariana (MG)**. 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-vers%C3%A3o-final.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

MILARÉ, Édís. **Direito do ambiente**. 10.ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

NUNES, Rizzatto. **Manual de filosofia do direito**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2015. E-book

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil: desafios para a saúde coletiva**. **Cad. Saúde Pública**, v. 32, n. 2, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v32n2/0102-311X-csp-32-20102-311X00211015.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2019.

SALINAS, Natasha Schmitt Caccia. Caso de Ensino: FGV Direito Rio. **Caso Samarco**: implicações jurídicas, econômicas e sociais do maior desastre ambiental do Brasil, 2016. Disponível em: <https://direitorio.fgv.br/sites/direitorio.fgv.br/files/u2726/caso_de_ensino_mariana_2016.pdf>. Acesso em 17 set. 2018.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 5 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2004. E-book.

SILVA, Anderson Furlan Freire da; FRACALOSSO, William. **Elementos de direito ambiental**: noções básicas, jurisprudência e questões de concursos públicos - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2011. E-book.

SIRVINSKAS, Luis Paulo. **Manual de direito ambiental**. 16. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. E-book.

TARTUCE, Flávio. **Manual de responsabilidade civil**: volume único. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2018. E-book.

TRENNEPOHL, Terence Dorneles. **Manual de direito ambiental**. 6. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. E-book.

Artigo recebido em: 18/09/2019

Artigo aceito em: 31/10/2019

Artigo publicado em: 16/12/2019