

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

MILENA IVAN DE SOUZA FELIPE DOS SANTOS

**TRAGÉDIAS TECNO-ECOLÓGICAS, ASSUNÇÃO DE RISCOS E
RESPONSABILIZAÇÃO: um estudo do caso Brumadinho**

FRANCA

2023

MILENA IVAN DE SOUZA FELIPE DOS SANTOS

**TRAGÉDIAS TECNO-ECOLÓGICAS, ASSUNÇÃO DE RISCOS E
RESPONSABILIZAÇÃO: um estudo do caso Brumadinho**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Direito. Área de concentração: Sistemas Normativos e Fundamentos da Cidadania.

Orientador: Prof. Dr. Jorge David Barrientos-Parra

FRANCA

2023

S237t

Santos, Milena Ivan de Souza Felipe dos

Tragédias tecno-ecológicas, assunção de riscos e responsabilização
: um estudo do caso Brumadinho / Milena Ivan de Souza Felipe dos
Santos. -- Franca, 2023
94 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca

Orientador: Jorge David Barrientos-Parra

1. Direito. 2. Ambiental. 3. Sociedade Técnica. 4. Risco. 5.
Tragédias. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Ciências Humanas e Sociais, Franca. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Impacto potencial desta pesquisa

O presente trabalho espera que, como resultado, alcance as discussões sobre a importância do direito dos desastres em cenários de exploração natural, principalmente a exploração mineral, trazendo à baila não somente questões procedimentais e prévias às atividades, mas também de prevenção e precaução no tocante às tragédias, ou a possibilidade delas. Espera-se que o trabalho incentive a inovação em indústria, que traga segurança à população envolvida nas regiões onde se faz presente a exploração mineral, que levante o debate sobre produção sustentável, cuidados com a vida aquática e terrestre e que contribua para a eficiência das instituições brasileiras.

Potential impact of this research

The present work aims as results the discussions on the importance of the disasters's law in natural exploration scenarios, mainly mineral exploration, bringing to the fore not only procedural and prior to activities issues, but also prevention and precautionary issues regarding to tragedies, or even the possibility of them.

It is expected that the work will encourage innovation in industry, bring security to the population involved in regions where mineral exploration is present, raise the debate on sustainable production, care for aquatic and terrestrial life and contribute to the efficiency of Brazilian institutions.

MILENA IVAN DE SOUZA FELIPE DOS SANTOS

**TRAGÉDIAS TECNO-ECOLÓGICAS, ASSUNÇÃO DE RISCOS E
RESPONSABILIZAÇÃO: um estudo do caso Brumadinho**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Direito. Área de concentração: Sistemas normativos e fundamentos da cidadania.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: _____

Prof. Dr. Jorge David Barrientos-Parra

1º Examinador: _____

Prof. Dr. Gustavo de Carvalho Marin

2º Examinador: _____

Prof. Dr. Juvêncio Borges Silva

Franca, 21 de setembro de 2023.

*Dedico esse trabalho à memória da minha Tia
Luciana Berlese, que nos deixou
precocemente, comemorou comigo a
aprovação no mestrado, mas não pôde
comemorar sua conclusão. Aprouve a Deus
chamá-la, mas, crente de que ela estaria feliz
por mim, prossegui com o sorriso que ela
sempre exibiu orgulhosamente. À ela, todos os
champagnes rosas do mundo.*

AGRADECIMENTOS

Nestas páginas me esforcei em registrar resultados de leituras e estudos; apresentá-las significa a linha de chegada de uma corrida que começou muito antes do início do programa.

Certa de que todo início é uma caminhada gradativa, agradeço ao meu orientador, o Dr. Jorge Barrientos-Parra por, desde o primeiro e-mail, ter me dado um panorama sincero e realista de como cada passo até a finalização deveria ser dado, seus riscos e desafios e, assim, me auxiliar até aqui.

Como todo corredor, contei com a maior torcida que poderia imaginar.

Aos meus pais, Elder e Denise, que aos poucos foram se acostumando com as lacunas da minha ausência enquanto trabalhava na conclusão do mestrado, agradeço pelo apoio e torcida incondicional.

À minha irmã Débora sou grata pois, sem sua cobertura, apoio e suporte, talvez eu não teria confiança para prosseguir, também sou grata por tê-la comigo no meu dia a dia e por poder contar com sua parceria inquestionável.

Minha segunda mãe, Rosana, que com seus olhares me cobrava e me incentivava, sempre perguntando e se interessando pelas coisas que eu incessantemente insistia em compartilhar enquanto tomava seu café forte na mesa da cozinha.

Minha querida avó Vera pelas orações e compreensão derramadas sobre sua neta, que nem sempre esteve presente, mas sempre foi grata por ter seus elogios inflados de avó que ama de mais.

Ao meu marido Diego, que também faz parte dessas páginas, agradeço, pois, muito do que sou se deve à força que ele me transmitia, sem ele definitivamente não teria chegado até aqui nas condições que cheguei. Seu amor paciente e bondoso que tudo espera e tudo suporta me deu chão nos momentos necessários e me carregou quando precisei de colo. Comecei essa corrida enquanto ainda namorávamos e, hoje, casados, ela se tornou um sonho compartilhado, algo que conquistamos juntos. Deus é bom!

Aos meus sogros, Hélio e Raquel, pelas orações e pelo apoio, por contarem comigo e por me permitirem contar com eles como filha em todos os momentos não só de escrita deste trabalho, mas da vida.

Agradeço aos meus irmãos da Igreja Presbiteriana de Altinópolis, que oraram por mim desde o princípio e se alegram com minhas conquistas.

Aos amigos que se fizeram presentes na minha vida, agradeço pelo carinho e suporte, pela alegria de poder partilhar meus passos e contar apenas com incentivo, sem julgamento.

Não me arriscaria a citá-los por nome, mas creio que eles receberão uma cópia deste trabalho e assim saberão que se tratam deles, sejam da faculdade, sejam da adolescência ou infância, obrigada por tudo!

Às amigas que fiz graças ao programa: Ana, Nathalia, Mariana e Heloísa, muito obrigada por compartilharem a caminhada comigo, por me ajudarem, incentivarem, consolarem e por terem se feito tão presentes desde o início.

Finalmente, agradeço Àquele que me capacitou e esquadrinhou meu caminho, que por seu Filho me fez mais que vencedora, ao Autor e Consumador da minha fé!

*“¹ Na verdade, a prata tem suas minas,
e o ouro, que se refina, o seu lugar.*

*² O ferro tira-se da terra, e da pedra se funde
o cobre.*

*³ Os homens põem termo à escuridão
e até aos últimos confins procuram as pedras
ocultas nas trevas e na densa escuridade.*

*⁴ Abrem entrada para minas longe da
habitação dos homens, esquecidos dos
transeuntes; e, assim, longe deles,
dependurados, oscilam de um lado para outro.
(...)*

*¹² Mas onde se achará a sabedoria?
E onde está o lugar do entendimento?*

*¹³ O homem não conhece o valor dela,
nem se acha ela na terra dos viventes.”*

Jó 28: 1-4; 12,13

*“Porque dele, e por ele, e para ele, são todas
as coisas; glória, pois, a ele eternamente.”*

Romanos 11:36

*“Quantas toneladas exportamos de ferro?
Quantas lágrimas disfarçamos sem berro?”.*

(Carlos Drummond de Andrade)

SANTOS, Milena Ivan de Souza Felipe dos. **TRAGÉDIAS TECNO-ECOLÓGICAS, ASSUNÇÃO DE RISCOS E RESPONSABILIZAÇÃO**: um estudo do caso Brumadinho, 2023. 94 p. Dissertação (Mestrado em Direito) - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Franca, 2023.

RESUMO

A presente dissertação analisa a responsabilização dos entes envolvidos na tragédia de Brumadinho/MG sob o ponto de vista da sociedade técnica e sociedade de risco. Dessarte, para o alcance da compreensão destes elementos e sua aplicabilidade no evento analisado, é necessária a adoção e apresentação de conceitos que são anteriores a ele, mas que auxiliam no caminho até o fim ao qual esse trabalho visa – qual seja, a dificuldade do sistema jurídico em responsabilizar danos ambientais pós-industriais, ou, tragédias tecno-ecológicas –; dentre estes conceitos estão o fenômeno técnico, sua caracterologia e sua influência no modo de produção vigente, o risco e suas implicações, além da teoria do risco concreto e abstrato, princípios como o da precaução e prevenção, entre outros. Nesta feita, o estudo intenciona, após observar os entornos da tragédia, entender como os fenômenos sociais, econômicos, jurídicos e políticos interferiram nos desdobramentos sociais e jurídicos e como tem sido a reparação dos atingidos pelo desabamento por parte das empresas responsáveis. Trata-se de um estudo com abordagem metodológica com enfoque indutivo-dedutivo, se utilizará dos procedimentos de análise bibliográfica e de discussões dialéticas materiais sobre a relação entre produção capitalista, técnica, assunção de riscos, natureza, direito a um meio ambiente equilibrado e o ser humano, utilizando fontes advindas da literatura jurídica, filosófica e sociológica especializada, nacional e internacional, bem como em documentos de instituições e entes envolvidos na apresentação da defesa do interesse da sociedade no caso.

Palavras-chave: Técnica. Risco. Brumadinho. Direito dos Desastres.

SANTOS, Milena Ivan de Souza Felipe dos. **TECHNO-ECOLOGICAL TRAGEDIES, RISK-ASSUMPTION AND RESPONSIBILITY: a study of the Brumadinho's case**, 2023. 94 p. Dissertation (Master in Law) - Faculty of Humanities and Social Sciences, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Franca, 2023.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the responsabilization of those who were involved in the tragedy of Brumadinho/MG from the technological and risk society point of view. Thus, in order to understand these elements and their applicability in the analyzed event, it is necessary to adopt and present prior but helpful concepts in the path to this work aim - that is the difficulty of the legal system on blaming post-industrial environmental damages, or, techno-ecological tragedies –; among these concepts are: the technical phenomenon, its characterology and its influence on the current mode of production; risk and its implications and also the theory of concrete and abstract risk, principles such as precaution and prevention, among others. After that, the study intends, after observing the surroundings of the tragedy, to understand how the social, economic, legal and political phenomena interfered in the social and legal developments and how the companies are proceeding in the reparation of those affected by the landslide. This is a study with an inductive-deductive approach on its methodology, which will use bibliographical analysis procedures and material dialectical discussions on the relationship between capitalist production, technique, risk-taking, nature, the right to a balanced environment and the human being, using sources from national and international specialized legal, philosophical and sociological literature, as well as documents from institutions and entities involved in the presentation of the defense of society's interest in the case.

Keywords: Technique. Risk. Brumadinho. Disaster Law.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
SUMÁRIO	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 DA TÉCNICA À SOCIEDADE TÉCNICA.....	16
2.1 A Técnica e o desenvolvimento da sociedade técnica	16
2.1.1 <i>Características da Técnica segundo Jacques Ellul.....</i>	<i>24</i>
2.1.2 <i>A Técnica “prometeica” e “fáustica”</i>	<i>28</i>
2.1.3 <i>Técnica e moral</i>	<i>28</i>
2.2 Interações entre a Técnica e a Economia	30
2.3 O Meio Ambiente Natural e o Ser Humano na Sociedade Técnica	32
2.3.1 <i>Considerações sobre o cenário de exploração e produção brasileiro.....</i>	<i>33</i>
3 UMA SOCIEDADE TÉCNICA E DE RISCO	37
3.1. Entornos das “Revoluções Técnicas” e os Riscos assumidos	37
3.1.1. <i>O risco e o [seu] avanço</i>	<i>40</i>
3.2. Os riscos na exploração capitalista de recursos naturais	42
3.3. Gestão de Riscos e Direito dos Desastres	45
4 EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS E BARRAGENS.....	49
4.1. A assimilação legal da gestão de riscos de desastres em Barragens de Mineração	49
4.2. Desastres naturais, desastres tecnológicos e desastres técnicos.....	58
5 A TRAGÉDIA TECNOECOLÓGICA DE BRUMADINHO – MG	62
5.1 Contextualização da tragédia	62
5.2 Formação de uma sociedade contemporânea reflexiva na abordagem minerária	64
5.2.1 <i>A presença da Sociedade de Risco na Exploração Mineral em Brumadinho</i>	<i>64</i>
5.3 Riscos técnicos e incertezas.....	69
6 O ALCANCE DA LEI NA INTERVENÇÃO HUMANA NA NATUREZA	72
6.1 Técnica, risco e dano como fundamentos jurídicos para a responsabilização ...	72
6.2 A responsabilidade pela tragédia tecno-ecológica de Brumadinho.....	78
CONCLUSÕES.....	83
REFERÊNCIAS	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida de um desastre

Figura 2 – Gráfico CRI

1 INTRODUÇÃO

Muitos foram os que se aventuraram no estudo da sociedade vigente em busca de defini-la, segmentá-la ou até classificá-la. As alterações ocorridas no decorrer dos séculos afetaram todas as formas dos indivíduos se organizarem, seja no campo familiar, no laboral, seja particular ou público, tudo que impera na sociedade de um determinado período colabora para a identificação daquele período em curso.

Passando o presente por sua primeira parte por Zygmunt Bauman, com o pensamento sobre a liquidez moderna, ou por Jean Baudrillard, cujo pensamento sobre a sociedade margeava o pessimismo em relação à sociedade pós-industrial – embora entendesse a expansão das fronteiras cada vez maior que esse período compreendeu –, chega-se àqueles cujos pensamentos permeiam todas as áreas do momento social que se vive e os quais são os marcos teóricos do presente trabalho, Jacques Ellul e Ulrich Beck.

Ellul expôs cuidadosamente a respeito da técnica, ou *technique*, e demonstra que o sistema totalitário técnico no qual a sociedade se encontra, permite enquadrá-la como sociedade técnica.

A sociedade técnica compreende não somente à máquina, comumente associada à tecnologia e avanço, compreende o estudo geral do fenômeno técnico, o qual é ambíguo – ou seja, é impossível separar seu mal de seu bem, seu ético de seu antiético –, autônomo – desenvolve-se sem que haja a necessidade de impulso humano – e ainda apresenta em seu escopo de características o automatismo, o autocrescimento, a unicidade e a universalidade.

A técnica mudou a forma de se viver e carrega intrinsecamente a eterna e incessante busca pela eficácia. Essa busca joga o Homem em um futuro de imprevisibilidade, principalmente pois sua ambivalência pode levá-lo a caminhos de desumanização e de consequências irreversíveis.

Na mesma intenção, Ulrich Beck levanta o debate sobre a sociedade de riscos e diz que a sociedade atual se encontra perdida no mar de incertezas geradas pelos avanços tecnológicos e pelas demandas produtivas impostas a ela.

Prosseguindo ao terceiro capítulo da presente, entende-se que Beck fala sobre a incomensurável cadeia de riscos que os rápidos avanços trazem consigo, ainda que estes se pareçam menores – ou maiores – de acordo com o comportamento da sociedade diante deles.

Evidenciando, então, a necessidade de maior compreensão dos riscos e fenômenos técnicos, pode-se destacar que a técnica, por objetivar a incessante busca pela eficácia, influencia também na inevitável busca humana por boa qualidade de vida e posse material.

Assim, associam-se as chamadas empresas ao capitalismo industrial e geram, além da acumulação de renda, uma superprodução industrial, sempre às custas dos bens naturais disponíveis.

A Técnica firma seus passos na exploração de bens naturais para a indústria, e a cada avanço tecnológico, traz consigo o avanço do risco dessa produção, principalmente pois a exploração natural é uma grande causadora da redução de condições de sustentabilidade social e ecológica (BECK, 2011).

Junto à produção de riscos, nota-se também um esforço contínuo para sua mitigação, a ele dá-se o nome de gestão de riscos, aquilo que investiga, avalia e gere os perigos inerentes à cada atividade, envolvendo tanto a esfera privada quanto pública.

À exploração de recursos e riscos, associa-se a extração mineral, uma das atividades mais visíveis de assunção de riscos na atualidade justamente por ser a base da manutenção do bem-estar da sociedade, afinal, até nos menores dispositivos os minérios se fazem presentes, assim, o quarto capítulo inicia a discussão a respeito da exploração mineral e suas influências no cenário dos desastres.

Por tais motivos, importa e procura-se entender como a técnica e a assunção de riscos se dão na extração mineral e, principalmente, como estes fatores são demasiadamente mais céleres que a legislação preventiva e como as empresas envolvidas em desastres e acidentes se utilizam dessa legislação para desviar-se de suas responsabilidades.

Uma vez que o estudo de catástrofes e desastres sob a luz do Direito envolve o estudo do indivíduo e seu derredor, e que a sociedade de risco é um termo amplamente utilizado na análise do Direito Ambiental, a análise de Direitos Fundamentais sob o prisma da sociedade técnica e de risco; estes direitos consideram os danos que os riscos podem vir a causar ao meio ambiente e à população quando concretizados além de servirem como base para argumentos que iniciam a discussão acerca de projetos para a prevenção e mitigação de prejuízos que o exercício de uma determinada atividade pode gerar.

Dessarte, o trabalho caminha por leis e princípios constitucionais que se apresentaram no controle de periculosidade da atividade mineradora, e busca compreender se de fato há legislação e gestão de riscos suficientes ao controle de desastres, para isso, lançará mão de conceitos como: direito dos desastres, princípios da precaução e prevenção, risco concreto e abstrato e da análise de grande parte da legislação mineradora vigente, buscando relacioná-los aos riscos e danos ambientais.

Pretende, ao fim, entender se a legislação e sistema jurídico vigentes lograram sucesso ao impor sanções seja na criação de riscos, seja na concretização destes.

O método científico adotado é o indutivo-dedutivo, através da análise bibliográfica, e discute dialeticamente a relação entre produção capitalista, técnica, assunção de riscos, natureza, direito a um meio ambiente equilibrado e o ser humano.

Após, no quinto capítulo, o trabalho busca adentrar na tragédia ecológica (ou seria “tecnocológica”?) de Brumadinho, que ocorreu em 25 de janeiro de 2019, em Minas Gerais. Após tal contextualização, passa-se à análise da denúncia feita pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais e ao apontamento da insuficiência jurídica do Estado quanto a seus deveres de garantia de direitos e responsabilização dos envolvidos.

Na sociedade técnica de Jacques Ellul, a exploração mineral assume e evidencia as características da Técnica, principalmente a ambivalência e autonomia, e gera um descontrole na relação do homem com seu meio.

E, por fim, diante desse contexto de assunção de riscos, com os conceitos advindos de Ulrich Beck – como sociedade reflexiva –, visa dialogar com a urgência de um Direito que se preocupe com as consequências não só econômicas, mas sociais e culturais de desastres advindos do método de produção atual.

2 DA TÉCNICA À SOCIEDADE TÉCNICA

A Técnica permeia as relações sociais contemporâneas, seja na economia, no Direito, no simples ato de consumir aquilo que se dispõe, todos os setores estão marcados por uma infinidade de técnicas e, por terem tamanha influência e abrangência, culminou naquilo que fora chamado por homens como Jacques Ellul de “Sociedade Técnica”.

2.1 A Técnica e o desenvolvimento da sociedade técnica

Muitos nomes têm-se dado ao momento em que a sociedade se encontra, haja vista, principalmente, na rapidez e fluidez em que as mudanças nas formas de vida e organização social têm ocorrido nas últimas décadas.

Tais nomes surgem, então, na tentativa de compreender, segmentar e, até contextualizar o momento em que a humanidade se encontra. No século XIX, com Marx e Engels, a modernidade era tida como um processo econômico, social, político e cultural muito amplo, que ao longo de seu avanço na linha do tempo derretia tudo o que aparentava ser sólido (DE OLIVEIRA FRAGOSO, 2011). Desde as relações laborais até as religiosas, familiares, tudo era “derretido” pelo processo moderno.

Assim, Zygmunt Bauman (2001) chama este momento de “modernidade líquida”, considerando a fluidez de sua conversão em outro estado. Para ele, a modernidade passa por entre uma fase crítica de privatização e individualização, estas, por sua vez, “derreteram” os sólidos da tradição, que não encontraram terra para enraizamento na era moderna, e, dessa forma, viabilizou uma divisão entre a construção individual da vida, a “política-vida” e a construção política da sociedade (DE OLIVEIRA FRAGOSO, 2011, p. 110). Segundo ainda Tiago de Oliveira Fragoso: “o fenômeno mais aparente dessa desvinculação é o processo de desregulamentação política, social e econômica que se manifesta na expansão livre dos mercados mundiais, no desengajamento coletivo e esvaziamento do espaço público” (DE OLIVEIRA FRAGOSO, 2011, p. 110).

Segundo Bauman (2001) os indivíduos perderam o referencial social e cultural que os permitiam inserir-se numa determinada condição de classe e cidadania, agora, o “homem

líquido” deveria, por conta própria, lutar para determinar-se numa sociedade cada vez mais exclusiva econômica e socialmente.

Outra definição que comumente se menciona ao se tratar da sociedade atual é a sociedade *pós-industrial* ou *pós-moderna*.

O sociedade pós-moderna trata de forma mais abrangente as mudanças vislumbradas na contemporaneidade, Gisela Taschner (1999, p. 11) cita o trabalho de Baudrillard, estudioso do tema que em suas análises posiciona a pós-modernidade ao final da era da modernidade marcada pela produção e o capitalismo industrial e pela explosão da mercantilização, entendendo, assim, que a pós-modernidade seria a era da sociedade pós-industrial, constituída por novas formas de tecnologia, cultura e sociedade, ou seja, é “como um processo que tende à implosão de fronteiras entre dimensões ou aspectos da vida social previamente diferenciados. Essa implosão de fronteiras é também, em Baudrillard, uma implosão do social como um todo.” (TASCHNER, 1999, p. 11).

Sociedade industrial e sociedade pós-moderna, para muitos autores como Krishan Kumar (2006, p. 9), são termos que explicitam a necessidade de estudar e compreender a sociedade contemporânea e seu contexto.

A sociedade pós-industrial, embora não seja tão abrangente quanto o conceito de sociedade pós-moderna, refere-se aos aspectos econômicos, sociais e políticos da sociedade, Ivete Keil (2007) em seus estudos, menciona:

As características da sociedade pós-industrial são distintas das sociedades anteriores. No plano do poder, observa-se que o poder passa das mãos dos proprietários dos meios de produção de bens materiais, portanto, da indústria, para as mãos dos proprietários dos meios de produção de bens imateriais. Isso significa a passagem de um tipo de poder a outro. A sociedade industrial ou moderna precisou do poder disciplinar, a sociedade pós-industrial ou pós-moderna (sociedade do conhecimento e da informação) precisa de uma pessoa criativa, não mais fixa num espaço e no ritmo das máquinas, como anteriormente. O poder agora opera pelo controle, sem perder, é claro, sua dimensão disciplinar.¹

A sociedade pós-industrial acelerou o ritmo das vidas, da produção, essa passagem de sociedade industrial para pós-industrial produziu novos comportamentos, pensamentos,

¹ KEIL, Ivete. Do capitalismo industrial ao pós-industrial Reflexões sobre trabalho e educação. **Educação Unisinos**, v. 11, n. 1, p. 15-21, 2007. p. 17. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/5681/2886>. Acesso em: 10 mai. 2022.

princípios, necessidades e até a criação de uma nova forma de compreensão da realidade (KEIL, 2007, p. 18).

De qualquer forma, o que se tem notado quanto ao momento social designado como pós-modernidade e sociedade pós-industrial, é que a sociedade passa por uma total implosão de sentidos, a “maioria silenciosa” - assim definidos por Jean Baudrillard (1985, p. 5) aqueles que flutuam entre a passividade e a espontaneidade selvagem, hoje mudos e amanhã protagonistas da história – sofreu uma padronização e racionalização, nas palavras de Taschner (*apud*. Baudrillard, 1985) a modernidade seria um processo de desencantamento do mundo, marcada pela destruição das aparências, e a pós-modernidade, um processo de destruição dos significados.

Há, ainda novas designações para o conjunto social atual, como *sociedade da informação*, *sociedade do conhecimento* e *sociedade em rede*.

O termo sociedade da informação passou a ser utilizado como substituto para sociedade pós-industrial, essa sociedade estaria ligada, segundo Jorge Werthein (2000, p. 71-72 *apud* Castells, 2000) à expansão e reestruturação do capitalismo e expressa a transformação tecnológica ocorrida nas relações entre economia e sociedade.

Na sociedade tecnológica a principal matéria-prima é a informação, nela, há a convergência de tecnologias – eletrônica, microeletrônica, biológica, comunicacional etc. – ou seja, o desenvolvimento de diversas áreas do saber passa por um momento em que estão interligadas (WERTHEIN, 2000, p. 71-72).

Entretanto, não se pode perder de vista que as informações, que vieram substituir aquelas matérias-primas industriais, como combustível da sociedade, desempenham um enorme papel tanto para o desenvolvimento e aplicação das tecnologias na sociedade, como para supressão desse desenvolvimento, como complemente Werthein (2022, p. 73), e ainda acrescenta:

O avanço tecnológico no novo paradigma foi em grande parte o resultado da ação do Estado e é o Estado que está à frente de iniciativas que visam ao desenvolvimento da “sociedade da informação” nas nações industrializadas e em muitas daquelas que ainda estão longe de ter esgotado as potencialidades do paradigma industrial.

Embora sociedade de informação e conhecimento sejam termos frequentemente utilizados para definição do modelo atual de sociedade, Manuel Castells (2006, p. 17) discorda

desses conceitos. Para o autor, todas as outras sociedades já possuíam as características de conhecimento e informação em suas formações, dessarte, o novo que surgiu com os últimos séculos, seria o fato é serem de base microeletrônica, através de redes tecnológicas que fornecem novas capacidades a uma velha forma de organização social: as redes.

Castells (2006, p. 18) expõe que as redes de comunicação digital seriam a coluna vertebral da sociedade em rede, e ainda afirma:

a sociedade em rede é global, é baseada em redes globais. Então, a sua lógica chega a países de todo o planeta e difunde-se através do poder integrado nas redes globais de capital, bens, serviços, comunicação, informação, ciência e tecnologia. Aquilo a que chamamos globalização é outra maneira de nos referirmos à sociedade em rede (...)

A sociedade da informação, então, faz referência à sociedade no tocante às características dos atores sociais que nela laboram, haja vista trazer em evidência os seus aspectos econômicos, ao passo que a expressão sociedade do conhecimento se refere ao conjunto social generalizado, inclusive do ponto de vista cultural (AMBROSI; PEUGEOT; PIMENTA, 2005).

Neste diapasão, tem-se Ulrich Beck, que realizou estudo sobre a assunção de riscos na sociedade atual, e a chamou de sociedade de risco.

Para Beck (2011), sociedade de risco implica que o mundo moderno se encontra fora de controle. Não há nada certo além da incerteza fabricada pelos avanços tecnológicos. O risco seria o estado intermediário entre as noções de segurança e de destruição, ou seja, é a construção de um futuro que determina o presente (BECK, 2010, p.23).

Quando fala sobre a sociedade de risco, Beck refere-se a riscos que não podem ser mensurados, a incertezas reforçadas por rápidas inovações tecnológicas e respostas sociais aceleradas, e menciona que o que nos separa da concretização do risco é “um oceano de ignorância”. (BECK, 2006).

Os riscos desencadeiam danos sistematicamente definidos, porém, estes permanecem fundamentalmente invisíveis, baseiam-se quase exclusivamente no conhecimento que se tenha deles. Os riscos podem, então, ser aumentados, minimizados, dramatizados, a depender de como a sociedade se comporta diante deles (BECK, 2010).

Outra importante definição moderna da sociedade repousa no termo “sociedade técnica”, cuja definição da sociedade se refere à todas as nuances, esferas e características que são pedras-angulares da sociedade atual.

Para o estudo, então da sociedade técnica, necessita-se traçar o caminho pela própria Técnica, pelo fenômeno e operações técnicas, a fim de compreender-se o porquê da sociedade técnica ser o termo que se adequa ao presente vivido.

A princípio, insta salientar que Jacques Ellul, um dos principais estudiosos sobre o tema, menciona que ao pensar-se na palavra “*technique*” em inglês, tem-se como tradução o vocábulo “*tecnologia*”, entretanto, muito do significado da técnica poderia se perder nesta tradução, e, ainda, o termo em francês designa como definição apenas o vocábulo “*ciência*”, por isso, usar-se-á no presente o vocábulo utilizado pela maioria das traduções para o espanhol, português ou italiano: técnica².

Na análise da técnica, deve existir a cautela para não se ater somente à máquina, ou a atos e movimentos, em sua maioria manuais, organizados e tradicionalmente direcionados a um fim conhecido, para Ellul, considerar a técnica apenas no uso que se faz dela, é deveras limitante e desconsidera a infinitude de seu alcance num todo na sociedade; muito embora a técnica tenha em um dado momento subsistido com a tradição passada de geração a geração, do contrário, tornou-se autônoma e repousa na combinação de processos técnicos, evoluindo rápido demasiadamente rápido, não sendo, assim, acompanhada pela tradição (ELLUL, 1968, p. 13-5). O estudo realizado por Ellul não se mede em estudar artefatos, mas o fenômeno técnico como um todo (ELLUL, 1968, p. 01).

Ellul entende que, se considerarmos em todas as nossas atividades (econômicas, científicas, sociológicas, legislativas, engenheiras etc.) a técnica como o método empregado para a realização delas, seríamos levados ao problema dos meios. Portanto, para melhor definir a técnica, devemos dividi-la, então, Ellul propôs uma separação entre dois termos: operação técnica e fenômeno técnico (ELLUL, 1968, p. 19). À operação técnica Ellul atribuiu todo o trabalho realizado em prol de um resultado, porém, não qualquer trabalho, este deve possuir inerente a si a utilização de um método, é o método (mais complexo ou mais simples, mais ou menos eficaz) que caracteriza o este trabalho (e, logo, a operação técnica).

² A respeito do tema, ver Jacques Ellul (1980, p. 24).

No campo da operação técnica, Ellul observa duas intervenções: a consciência e a razão e estas duas intervenções, por conseguinte, produzem o que chama de fenômeno técnico (ELLUL, 1968, p. 19-20).

Para o sociólogo, o aspecto mais nítido da razão na operação técnica, na verdade, tem duas faces: de um lado, diversifica os meios e cria novos métodos de trabalho, multiplicando a operação técnica, e, de outro, ela analisa cada meio, com base em seus resultados e, em busca da eficácia, reduz os meios a um só, o mais eficaz (ELLUL, 1968 p. 20).

Ademais, faz parecer aos olhos humanos como a vida permeada pela técnica é a melhor opção e traz aos olhos a ideia de que há um mundo além do natural à nossa disposição. Dessa forma, não há mais atividade humana que doravante escape a esse imperativo técnico.

Para Jacques Ellul (1968, p.10), a técnica, aplicada como princípio organizador da vida humana que determina a organização da vida social, econômica ou administrativa, ele define a sociedade técnica como aquela que é dependente e controlada por um fenômeno técnico (ELLUL, 1980, p.76), e sobre este, explica:

Consiste, pois, o fenômeno técnico na preocupação da imensa maioria dos homens de nosso tempo em procurar em todas as coisas o método absolutamente mais eficaz. Pois, atualmente, estamos chegando ao extremo nos dois sentidos. Hoje, não é mais o meio relativamente melhor que conta [...]. A escolha é cada vez menos tarefa pessoal entre vários meios aplicados. Trata-se na realidade de encontrar o meio superior em sentido absoluto, quer dizer, fundando-se no cálculo, a maior parte das vezes. E quem faz a escolha do meio é o especialista que fez o cálculo demonstrativo de sua superioridade. Exista, pois, toda uma ciência dos meios, uma ciência das técnicas, que se elabora progressivamente. (ELLUL, 1968, p.21).

Por extensão, então, o fenômeno técnico seria a busca pelo “*best one way*”, é a busca pelo melhor meio que alcança o resultado mais eficaz e, o acúmulo desses meios é o que gera, por fim, a civilização técnica (ELLUL, 1968, p. 20-1).

Inclusive, este “*best one way*” é minuciosamente analisado por especialistas que através de cálculos encontram, então, o meio superior. Com esta análise Ellul observou e identificou o surgimento de uma ciência da técnica, que progressivamente estende-se aos mais diversos domínios, desde atividades corriqueiras às mais elaboradas, para tudo há uma Técnica.

Portanto, o autor ressalta que onde toca a técnica, ali jamais há o retorno ao *status quo ante* e todo o meio ambiente que a circunda passará a trilhar caminhos para o inumano, regidos pela incessante busca pela eficácia, pois a técnica é eficaz e a toda parte leva a lei da eficácia (1968, p. 04).

Ao contrário das definições de sociedade acima citadas, a sociedade técnica engloba uma maior pluralidade de âmbitos, desde as primeiras técnicas percebidas pelo homem (à título de exemplo, a caça e pesca) (ELLUL, 1968, p. 23) até a tecnologia empregada nas indústrias, biotecnologia etc.

No mesmo enfoque, porém mais amplamente, Ellul convida a analisar a técnica pelo seu progresso, ela engloba mais que a máquina e a indústria, ela abrange artefatos técnicos, inovações tecnológicas, o comportamento e pensamento humanos, o funcionamento jurídico de uma sociedade e até intervenções na natureza (ELLUL, 1968, p. 23).

No Homem, Ellul afirma que a técnica trabalha em prol de seu bem-estar, (1968, p. 43) porém, o que ele nota surgir é justamente a criação de um homem novo, o qual pode ser definido pelo binômio "homem-máquina" (ELLUL, 1968, p. 405).

Interessante é notar como Ellul escala a construção e destruição do homem operário, ele destaca a tendência da adaptação da máquina ao homem, mas também, em contrapartida, o homem se adapta a esta máquina, e isso torna seu ofício cada vez mais fácil, em cadeia ou em série.

O trabalho em série gera um mal-estar no operário, pois o homem não foi feito para este tipo de atividade (fora adaptado, apenas) mas a necessidade (o medo do desemprego) o firma e o estagna naquele lugar, a ponto de se entenderem como "felizes" sem perceberem que realizam trabalhos que os despersonalizaram e mecanizaram (ELLUL, p. 405).

As ideias de Jacques Ellul sobre a relação entre natureza e sociedade tecnológica moderna oferecem uma crítica importante sobre como a técnica moderna afeta negativamente a natureza e a relação humana com ela, para Ellul, isso é consequência do desenvolvimento puramente causal da técnica, que obedece suas próprias leis, e não há esforço jurídico capaz de freá-la (BARRIENTOS-PARRA, DE MATOS org. 2013, p. 254).

Sobre a tecnologia insta salientar que, para Castells (cf., p. 17), ela não só determina a sociedade como é, de fato, a própria sociedade. A sociedade, para ele, é quem dá forma à tecnologia de acordo com suas necessidades, interesses e valores. Já para Ellul, a tecnologia era algo utilizado para solução a problemas práticos, porém, após o século XVIII as pessoas passaram a buscar essa espécie de eficiência como um fim e si mesma, e, então, seja em questões de negócios ou de política, a procura do mais eficiente meio de realizar coisas torna-

se a consideração suprema, e esta procura é exatamente o que Jacques Ellul chamou de “técnica” (URBAN & GLENNY, 1974, p 68-69)

Ellul observou e estudou o avanço técnico em seu contexto social, porém, em que pese a técnica ser presente desde os primórdios, bastantes foram os que se propuseram a estudá-la além e até anteriormente a Jacques Ellul, de modo que se deve espaço a, brevemente, expor suas perspectivas.

Sócrates menciona a constante referência de Platão à *techné*, os gregos entendem que a técnica é o meio utilizado para se atingir um fim, para Sócrates, ela é o modo de busca que o utiliza para alcançar o conhecimento necessário para uma vida feliz e virtuosa (RAVAZI, 2014, p. 165).

Miguel Afonso Martínez-Echevarria y Ortega (2011, p. 81-84) menciona que a preocupação da técnica segundo Aristóteles era mais o “fazer” que o “conhecer”, ele considerava que através da técnica o homem acessava sua humanidade, para ele, a dimensão mais importante da técnica não seria seu aspecto transformador da natureza, do contrário, seria a construção de um caminho para a verdade, para que o homem alcance sua perfeição³.

Franz Josef Brüseke (2005) precisa que Marx fora o primeiro a destacar corretamente a técnica no âmbito de uma teoria social, segundo ele, o homem é um grande “fabricador de ferramentas” e, portanto, de suas próprias condições de vida. Para Marx (segundo Brüseke), a técnica não parava de avançar, mesmo em face das relações produtivas, estas que atrasavam o avanço da sociedade humana. Segundo Brüseke, o sociólogo e filósofo entendia que a modernização seria o aumento da produtividade através de meios técnicos (BRÜSEKE, 2005, p. 02). A crítica marxista é também sobre a lógica de produção tecnológica dentro do sistema capitalista, que é 100% voltado para o lucro e não de fato para melhorar a vida das pessoas.

Martin Heidegger (2012) afirma que pertencem à técnica todos os aparatos e instrumentos, a utilização e fabricação de ferramentas e que a própria técnica é um instrumento, do latim *instrumentum* (2012, p. 12). Para o pensador e questionador da técnica, a técnica moderna é um meio para um fim, mas não um simples meio, e sim, uma forma de descobrimento e “desencobrimento” (HEIDEGGER, 2012, p. 17-8.).

³ Trecho retirado e traduzido livremente do texto “MARTÍNEZ-ECHEVARRÍA, Miguel Alfonso et al. Técnica y crematística en Aristóteles. **Revista empresa y humanismo**, p. 69-88, 2011. Disponível em: <https://revistas.unav.edu/index.php/empresa-y-humanismo/article/view/4219>. Acesso em: 07 jun. 2022.”

Lewis Mumford (2010) afirma que os homens se tornaram mecânicos muito antes de aperfeiçoarem a máquina, ele entendeu que antes de qualquer invenção material não há meramente o aperfeiçoamento de uma técnica, mas sim uma reorientação de desejos, hábitos, metas e ideias almejadas⁴.

Michele Junqueira Tersi (2011, p. 17, *apud*. Lewis Mumford) expôs:

Afirma, Mumford, que a reação direta da máquina era fazer com que o homem fosse materialista e racional, mas sua ação indireta era torná-lo extremamente emocional e irracional. Em seu entendimento, a técnica existe como um elemento da cultura humana que promove o bem ou o mal, segundo os grupos que a exploram propositadamente para o bem ou para o mal. A máquina em si não tem exigências nem fins: é o espírito humano que tem as exigências e estabelece os fins.

José María Atencia Páez (2003) afirma que para José Ortega y Gasset, a atualidade pode ser qualificada como a idade da técnica, haja vista a técnica ter se modificado ao ponto de, hoje, possuir sentido e função substancial. A técnica atravessou a história e hoje se põe como o que permite que o *homo faber* se aproveite da natureza para fins humanos, a técnica é o meio que o homem utiliza para a reforma da natureza em vista da satisfação das suas necessidades (ORTEGA Y GASSET, 1963, p. 14).

Há de se convir, portanto, que muitos filósofos e pensadores contribuíram para o entendimento de como a técnica influencia a sociedade, assim, Ellul sela como fato que a sociedade atual é uma sociedade predominantemente técnica, e esta técnica, dotada de características próprias e únicas, tomou o lugar da racionalidade humana e está no centro de todo o desenvolvimento, transformando-se de maneira autônoma e ambivalente, sem parada e sem ética ou moral, sendo meio e instrumento de sua própria reprodução.

2.1.1 Características da Técnica segundo Jacques Ellul⁵

Ortega y Gasset (Cf. 1963, p. 4) considera que a missão do escritor é prever antecipadamente aquilo que será um problema, proporcionando aos seus leitores uma

⁴ Trecho de livre tradução retirado da obra “Technics and Civilization”, 2010.

⁵ Para a elaboração do presente, utilizou-se como base teórica principal a obra “ELLUL, Jacques. A Técnica e o Desafio do Século. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1968.”

elucidação das ideias acerca do tema antes que surja o debate propriamente dito. Isso pode-se dizer que Ellul (1968) fez acertadamente.

Ellul já previa o fato técnico⁶ quando este ainda soava como uma profecia, atualmente, esse fato é concreto, constatado. Para o entendimento então, deste fato técnico, é necessário que se observe a técnica a partir de suas características, divididas por Ellul como intrínsecas e extrínsecas.

Enquanto as intrínsecas Ellul identificou como sendo a racionalidade e a artificialidade, as extrínsecas, segundo o próprio, são: automatismo, autocrescimento, unicidade, universalismo e autonomia.

O autor entende que a *Racionalidade* e a *Artificialidade* são características evidentes e imutáveis na Técnica, em seu livro “A Técnica e o desafio do século”, trazido ao Brasil em 1968, ele menciona que em qualquer domínio de aplicação da técnica, no fenômeno técnico encontrar-se-á um processo racional (1968, p. 81). Ellul já notava o movimento que a técnica faz em direção à exclusão da espontaneidade, reduzindo tudo a uma série de esquemas lógicos, de fatos, instrumentos e meios.

Dessarte, a racionalidade torna, cada vez mais, a ação humana menos necessária, em busca do meio mais eficaz, a técnica desenvolve-se autonomamente, tornando a escolha cada vez menos pessoal e cada vez mais fundada em cálculos (ELLUL, 1968, p. 21).

A artificialidade, por sua vez, é o que distingue a técnica da natureza. A técnica é, em verdade, o oposto de natureza, os próprios meios que o homem dispõe em função da técnica são meio artificiais (ELLUL, 1968, p. 82). Como visto, entretanto, a Técnica esta permeada em todas as ciências e disciplinas, portanto, esta característica intrínseca traz consigo uma afirmação que muitos julgariam pessimista: a técnica subjuga o mundo à artificialidade.

Passando para as características da Técnica moderna, a primeira que o autor explora é o *Automatismo*, a técnica opera de como única escolha, o homem deixou de ser o agente da escolha, ele nem mesmo é o responsável pelo progresso, a própria técnica se desenvolve e trabalha em função do meio que traz o melhor retorno, a maior eficácia (ELLUL, 1968, p. 83).

⁶ Como já mencionado no presente, para Ellul, o fato técnico é a técnica adotada para desenvolvimento de determinada atividade ou instrumento.

O fim da técnica atual é a busca pelo “best one way”, uma técnica somente é superada quando outra melhor e mais eficiente entra em cenário, o meio não técnico é limitado, portanto, os métodos, o maquinário, as organizações, enfim, tudo efetua-se automaticamente (ELLUL, 1968, p. 85).

A Técnica possui como característica o *Autocrescimento*, isto é, seus aprimoramentos e modificações acontecem sem nenhuma decisão ou orientação humana nesse sentido, isto é, o progresso da técnica deve-se somente à própria, jamais a fatores externos, pois “a atividade técnica elimina automaticamente, sem que haja esforço nesse sentido nem vontade diretora, toda atividade não técnica, ou então a transforma em atividade técnica.” (ELLUL, 1968, p. 86).

Outra importante e extrínseca característica da técnica moderna Ellul aponta como a *Unicidade* (ou *insecabilidade*), o fator que evidencia tal característica é, entre outros, que é impossível diferenciar uma técnica da outra, quando fala-se de técnica, fala-se de um todo, com as mesmas características e traços (ELLUL, 1968, p. 98), “tudo se liga no mundo técnico” (ELLUL, 1968, p. 99), cada parte técnica é indissociável e dessa característica em si está uma consequência extremamente importância da influência da técnica nos dias atuais: a inseparabilidade do bem e do mal.

Vejamos: Ellul afirma que não há diferenciação alguma entre a técnica e seu uso (ELLUL, 1968, p. 101), o homem a utiliza como única alternativa, pois de fato, ela o é, portanto, por ser única, não se pode dizer que a técnica é boa mas seu uso é inadequado e mau, assim como não há a possibilidade de afirmar que doravante utilizarão a técnica de maneira justa, pois uso e técnica são unos. Assim, “[...] atribuir arbitrariamente este ou aquele fim a esta técnica, propor uma orientação, é negar a própria técnica, é arrancar-lhe a natureza e a força.” (ELLUL, 1968, p. 100-1).

Quanto ao *Universalismo*, Ellul identifica que a área de ação da técnica identifica-se com o mundo. Independente do grau de “civilização”, o autor observa que em todos os países tende-se a aplicar os mesmos processos técnicos (ELLUL, 1968, p. 119), portanto, do ponto de vista geográfico, podemos dizer que a técnica abrange o mundo, sendo este, inclusive, um argumento contributivo para a definição de globalização, termo bastante utilizado no mundo pós-moderno.

O universalismo implica não somente que a técnica abrange todas as regiões do Globo, mas todas as áreas da existência humana, inclusive comunicação, economia, produção cultura.

Sobre esta, Heidegger afirma que cultura se entende como o “espaço onde se desenrola a atividade espiritual e criadora do homem. À cultura pertence a ciência, sua prática e organização. Na cultura, a ciência se insere entre os bens que o homem preza e a que, por vários motivos, dedica seu interesse” (2012, p. 39).

O sistema técnico, segundo Ellul, impõe-se sobre qualquer cultura, refazendo-a e favorecendo cada vez mais o processo de homogeneização dos povos, as diferenças que atualmente subsistem pouco importam à identidade técnica, portanto, para Ellul, geográfica e qualitativamente, a técnica é universal pois se destina por necessidade e natureza ao universal (ELLUL, 1968, p. 132).

Ellul também aponta algo intrigante sobre as relações humanas na sociedade da técnica universal: os homens não precisam se conhecer ou compreender mesmo que trabalhem juntos ou sejam vizinhos, eles precisam apenas conhecer bem a técnica a ser empregada em determinadas situações, sendo a técnica, então, uma linguagem universal (ELLUL, 1968, p. 133-4), que supre todas as necessidades, deficiências e separações, demonstrando-nos, assim, a propulsão gradativa da técnica ao universal.

Por fim, falar-se-á da *Autonomia* da técnica, esta que, segundo Ellul, é a principal responsável pelo desenvolvimento da técnica, posto que, para que a técnica se desenvolva, é preciso que seja independente (ELLUL, 1968, p. 135).

De acordo com o sociólogo, a técnica independe de condições econômicas e sociais (em verdade, ele acredita que a técnica é o que condiciona as condições econômicas e sociais e não o contrário), a técnica é uma realidade em si mesma, com suas leis e direcionamentos internos, ou seja, a técnica se basta (ELLUL, 1968, p. 135).

Ellul observa que, anteriormente, a técnica era hereditária, passava de geração em geração se modificando lentamente, de modo que, progressivamente, por pressão das circunstâncias, criava automatismos que gradativamente se integravam à técnica. Porém, a técnica moderna “não mais repousa em uma tradição, mas na combinação de processos técnicos anteriores e sua evolução é rápida de mais” (ELLUL, 1968, p. 135), além de rápida, é constante, é sempre o meio pelo qual se busca alcançar outro fim, este que, por sua vez, é difícil ou até impossível de prever. Ela é dominadora.

2.1.2 A Técnica “prometeica” e “fáustica”

Na mitologia grega, Prometeu desafiou os deuses ao roubar do olimpo um pouco do fogo de Zeus e entregá-lo aos seres humanos, na tentativa de melhorar suas vidas. Entretanto, Zeus o captura e o pune severamente.

A história de Fausto, por sua vez, surgiu na Alemanha, no século XVI e ela narra a vida deste jovem que, insatisfeito com sua vida, faz um acordo com o diabo oferecendo-o sua alma caso este o dê poder, conhecimento e riqueza ilimitados, após experimentar todos os prazeres e conhecimentos do mundo, o diabo toma sua alma.

Ambos os mitos simbolizam as consequências da busca desmedida por poder e conhecimento e deles surgem importantes tradições no tocante à Técnica.

Segundo Hermínio Martins (2012), a tradição prometeica liga o domínio e progresso técnico da natureza a fins humanos, ao seu bem-estar e emancipação, enquanto a tradição fáustica, por sua vez, procura desmentir e negar tudo isso (MARTINS, 2012, p. 36), em outras palavras, na visão prometeica, o domínio tecnológico da natureza estaria subordinado ao bem humano enquanto na visão fáustica esse domínio se justifica apenas na própria expressão do poder tecnológico (GARCIA, 2012, p. 486).

O que se conclui em ambas as tradições é que se deve tratar a técnica como algo impossível de se moralizar, muito embora cada uma aponte fins diferentes para ela, em ambas ela não se limita e não se preocupa com a ética, por isso, Ivan Domingues (2004, p. 173) propõe o ousado caminho de “moralizar o cientista e pensar a ética da ciência”, a fim de descentrar o homem das discussões e produzir abordagens mais amplas que incluam a natureza e questão ecológica.

2.1.3 Técnica e moral

A unicidade, característica já mencionada da técnica, traz à discussão a indissociabilidade de seus meios, efeitos e consequências. Por ser una, a técnica não se direciona em sentido a uma moral ou a qualquer julgamento externo a si mesma (ELLUL, p. 100), ademais, a técnica está fadada a evoluir autônoma e descontroladamente, assumindo uma

dimensão existencial inédita na vida moderna, “cujos temas antes estavam sob os auspícios da religião e da filosofia, prometendo liberdade, prosperidade e felicidade” (OLIVEIRA, 2020, p. 76).

A técnica, mesmo seu ideal prometeico de emancipação humana, porta suas características determinantes e pede uma posição intermediária capaz de lidar e apaziguar a ambiguidade de seus efeitos. Sobre a questão, Ivan Domingues explica:

Daí o paradoxo de uma ciência e de uma tecnologia com seu potencial extraordinário de redenção da humanidade, por conta de suas inúmeras revoluções (...), e ao mesmo tempo a limitação desse potencial em igual escala. A limitação surgiu quando, juntamente com o ideal do progresso técnico patrocinado pela economia capitalista, barreiras econômicas, sociais e políticas de toda sorte entraram em cena e impediram a difusão de suas potências libertadoras, disseminando a fome e a miséria, expondo povos inteiros às botas do invasor e criando novos e imensos apartheids de um canto a outro do planeta. Daí o sentimento de impotência e a indagação acerca do que pode ser feito, se é que alguma coisa pode ser feita nesse estado sombrio de coisas.

De fato, há um “estado sombrio de coisas” no tocante à técnica, e cabe à filosofia da tecnologia encontrar um ponto de concordância que não leve à tecnofobia nem tampouco à tecnofilia (OLIVEIRA, 2020, p. 76), mas que, junto ao crescimento de infinitas possibilidades e meios e da capacidade de se criar algo, haja a preocupação de se reencontrar a percepção do sentido da existência. A ênfase num futuro mesmo que possivelmente negativo necessita despertar o receio de que este se concretize e esforços para que não se concretize, *in dubio pro malo* (OLIVEIRA, 2020, p. 78).

Theodore W. Adorno (2000, p. 132-133) diz que os homens tendem a considerar a técnica como um fim em si mesma, esquecendo-se que ela é um braço seu, os meios, então, segundo o autor, se tornam fetichizados, o que seria um auxiliar para a busca pela dignidade humana, se transforma de tal forma que a relação entre homem e técnica se torna algo patogênico, capaz de construir ferrovias com destino a Aushwitz. O homem, a partir disto, então, enxerga tudo através de um “véu tecnológico” irracional.

2.2 Interações entre a Técnica e a Economia⁷

Ellul (1968), como já visto, menciona que a Técnica é autônoma em relação à economia, ou seja, não é a evolução da economia que direciona a técnica, mas sim, o oposto. Dessarte, sabe-se que as necessidades que giram a engrenagem da evolução e avanço da técnica não são externas, mas internas.

Vislumbrou-se, também, que para problemas técnicos, há, apenas, soluções técnicas e que em todas as áreas a técnica fincaria suas garras e faria do homem “algo” cada vez mais dispensável ao seu avanço.

O sucesso de uma técnica leva-a a seu pleno desenvolvimento, de modo que ao encontrar um “terreno fértil” a técnica tende a exaurir as possibilidades para desenvolver-se naquele setor.

Na Economia não poderia ser diferente, Ellul afirma (ELLUL, 1968, p. 156) que o motor de toda a evolução econômica é o desenvolvimento econômico. O autor observa algumas consequências da interação entre técnica e economia, algumas serão tratadas a seguir.

A primeira consequência seria a acumulação de máquinas, que culmina na consequente acumulação de capitais (ELLUL, 1968, p. 157 *et seq.*). Pois, haja vista a técnica ter em seu cerne a infindável busca pela eficácia, independentemente de qualquer axioma humano, o progresso técnico caminha no sentido da evolução das máquinas para que sejam mais rápidas, aperfeiçoadas e numerosas, por isso, inclusive, elas são rapidamente substituídas, para que a produção acompanhe o progresso técnico.

Ora, se a progresso técnico culmina no aumento das máquinas e da produção, a concentração de capital torna-se inevitável. O autor levanta o ponto de que o progresso técnico é algo tão autônomo e ambivalente que caminha de frente até com o próprio Estado, que diversas vezes tentou suprir ou lutar contra este acúmulo de capitais mas cedeu à força técnica (ELLUL, 1968, p. 158).

Outra consequência que o autor analisa é a inevitável intervenção estatal para a normalização dos produtos, ou seja, a necessidade de uma organização superior que leva a recorrer ao Estado (ELLUL, 1968, 158), o estabelecimento de normas de produção que se torna

⁷ Insta salientar que, aqui, não se objetiva o esgotamento do assunto, haja vista a literatura de Jacques Ellul ser vasta sobre as relações entre técnica e economia.

tecnicamente necessário quando o método utilizado já se elevou a nível nacional (ELLUL, 1968, p. 160). Ellul (ELLUL, 1968, p. 159) ainda diz que:

Sem dúvida, quando o organismo está criado, pode receber do Estado certa independência, mas não devemos esquecer quais são seus pais nem que representam profunda intervenção estatal na economia, intervenção ditada não por uma teoria ou uma vontade de poder, mas pela evidência técnica.

Ellul (1968) ainda deixa claro a consequente absorção de todas as atividades essenciais pelo econômico gerada pelo progresso técnico no conhecimento e na vida econômica. Tal absorção legitima o surgimento da técnica econômica enquanto ciência. Sobre o tema, ele firma que “existe, porém, outra relação entre técnica e economia: é a formação de uma técnica econômica. Não só a técnica mudou de objeto e de natureza, como produziu uma técnica, quer dizer, ao mesmo tempo um método de conhecimento e de ação”. (ELLUL, 1968, p. 162).

A técnica econômica, juntamente com a técnica mecânica do Estado e a técnica do homem, faz parte dos grandes setores de ação da técnica moderna segundo o autor. A técnica econômica é a técnica empregada para melhoria da produção e rendimentos.

A economia, que antes fundava-se na utilização da terra, do trabalho, do capital ou da força, depende agora do uso diferencial do conhecimento (LINDO, 2000, p.68-69) e de técnicas devidamente aplicadas à economia, visando a planificação das atividades, sendo movidas pela necessidade social e pela principal engrenagem da técnica, a já mencionada eficácia.

Porém, menciona o autor (1968) que a técnica não simplesmente satisfaz as necessidades humanas, ela as antecede para que quando surjam, possam ser suprimidas pelo plano. Sobre o assunto, Ortega y Gasset (1963, p. 14) menciona:

a técnica, que podemos, desde logo, definir como a reforma que o homem impõe à natureza em vista da satisfação de suas necessidades. Estas, vimos, eram imposições da natureza ao homem. O homem responde impondo por sua vez uma mudança à natureza. É, pois, a técnica, a reação enérgica contra a natureza ou circunstância que leva a criar entre esta e o homem uma nova natureza posta sobre aquela.

Leonardo Boff (1996, p. 109) explica que a sociedade moderna está estruturada ao redor do eixo da economia (entendida como arte e técnica da produção ilimitada de riqueza mediante a exploração dos “recursos” da natureza e da invenção tecnológica da espécie humana), consequentemente, nas sociedades modernas, a economia não é mais entendida em seu sentido originário como gestão racional da escassez, mas como a ciência do crescimento ilimitado.

Inclusive, Roland Courbisier, em prefácio à supracitada versão brasileira da obra de 1968 Jacques Ellul, afirma que para o autor, a aptidão do meio econômico é um dos cinco fatores decisivos para a revolução tecnológica – juntamente com o desfecho de uma longa experiência técnica, o crescimento demográfico, a plasticidade do meio social e, finalmente, o aparecimento de uma clara consciência técnica.

Ellul também discorre sobre o liberalismo econômico não subsistir à técnica, haja vista o progresso técnico excluir a liberdade econômica e a liberdade de mercado (1968, p. 209) pois a técnica precisa ser gerida, coordenada e quem pode construir todos os aparelhos necessários ao desenvolvimento da técnica econômica? O Estado, não um Estado ineficaz, mas um Estado eficiente (ELLUL, 1968, p. 117-118).

O autor nem mesmo considera o liberalismo uma técnica econômica (p. 205), o liberalismo reduz o homem a homem econômico – produtor e consumidor – mesmo que, para isso, desconsiderem características que inegáveis na existência humana. As crenças principais do liberalismo – liberdade individual e a eficiência do mercado – são equivocadas pois, para o autor, a liberdade individual não existe, pois é limitada pelas condições sociais e econômicas do indivíduo, já a eficiência do mercado não se garante nesse sistema e, ainda, pode levar a mais desigualdade social e econômica.

Enquanto as técnicas econômicas têm foco na eficácia, o liberalismo tem seu foco na rentabilidade, porém esbarra em problemas sociais e conjunturais, pondo em xeque o sistema que se dizia atemporal, por fim, somente um poder superior, ilimitado, com todos os instrumentos em mãos pode proceder a adaptação do sistema econômico aos problemas da civilização, e este fato é o que arremata, atualmente, o encontro entre o Estado e as técnicas (p. 243).

2.3 O Meio Ambiente Natural e o Ser Humano na Sociedade Técnica

O sociólogo, teólogo e filósofo francês também desenvolveu uma crítica significativa da relação entre natureza e sociedade tecnológica moderna. Ele argumenta que a técnica moderna, com sua ênfase na eficiência e controle, tem um impacto negativo na natureza e na relação humana com ela.

De acordo com Ellul, a técnica moderna tem a tendência a encarar a natureza meramente como um recurso para ser utilizado e controlado pelo homem, em vez de ser respeitada como um ente sagrado com seus próprios direitos e valores. Isso é resultado do sistema técnico-industrial, que busca aumentar a produção e o consumo, levando ao esgotamento dos recursos naturais e à degradação ambiental (ELLUL, 1968, p. 82).

Além disso, Ellul argumenta que a técnica moderna cria uma ilusão de que é possível controlar e dominar a natureza (ELLUL, 1968, p. 111-113), o que leva à desumanização da relação dos homens com a natureza e a esvazia, desconsiderando sua importância para a existência.

Há de se mencionar que as próprias características da técnica apontam para seu conflito com o natural, pois ao deparar-se com obstáculos naturais, a técnica procura substituí-los ou dominá-los, assim Ellul prelecionou:

(...) cada vez que a técnica entra em choque com o obstáculo natural, tende a contorná-lo, seja substituindo o organismo vivo pela máquina, seja modificando esse organismo de modo a que não mais apresente reação específica (ELLUL, 1968, p.136-137).

E assim, a técnica termina por cegar os que dela se utilizam para um possível futuro catastrófico (aqui já mencionado como *in dubio pro malo*) e perde de vista, ou ainda, abstêm-se do cálculo dos riscos e impactos a serem causados na vida como um todo quando da autonomia e unicidade da técnica culminam tragédias tecnoecológicas sem precedentes.

2.3.1 Considerações sobre o cenário de exploração e produção brasileiro

A mineração, segundo o professor Luiz Jardim Wanderley (2019) é a atividade propulsora de transformações no Brasil. Iniciada no século 16 pelos bandeirantes no lugar que corresponde atualmente à Região Metropolitana de São Paulo, a mineração foi responsável pela abertura de rotas, formação de cidades, ocupação do território colonial e expansão da fronteira política (WANDERLEY, 2019).

A atividade mineradora desde sempre possuiu grande destaque tanto em solo brasileiro quanto internacionalmente, e se dá principalmente nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso e Pará.

Entre os minérios extraídos no país atualmente, Wanderley (2019) cita o nióbio, a bauxita, amianto, ferro, estanho e manganês, porém importa lembrar que foi a grande “Corrida do Ouro” que atraiu uma grande quantidade de imigrantes e intensificou a extração no passado, afetando diretamente o desenvolvimento e a história do Brasil (MESGRAVIS, 1973, p. 552). Acosta e Brand (2018) analisam o contexto da mineração em países latino-americanos e observam que a atividade surge como justificativa para a exploração da Natureza como motor do “desenvolvimento nacional”.

A mineração está intrinsicamente ligada, então, à formação social e econômica do Brasil, tornando-o por muito tempo um país pautado por aquilo que exporta, acompanhando o chamado *boom* das *commodities* (WANDERLEY, 2019), que foi a valorização das *commodities* no mercado internacional entre os anos de 2002 e 2011.

Sendo a exploração de recursos naturais para fins de exportação, a mineração configurou no Brasil, segundo Nunes (2022, p. 01), uma elite dependente do mercado externo para seu desenvolvimento econômico, e, segundo Acosta e Brand (2018), gerou concentração e centralização de renda e riqueza, as quais se aprofundam à medida que as empresas aprofundam também suas atividades, “vistas como motores da modernidade, as empresas transnacionais são as grandes beneficiárias desse processo, além de serem louvadas pelo ‘mérito’ implícito no risco que assumem ao se lançarem à prospecção e à exploração dos recursos naturais” (ACOSTA E BRAND, 2018).

Acosta e Brand (2018) também mencionam como o extrativismo possui uma íntima relação com o avanço tecnológico; a atividade mineradora se utiliza de métodos cada vez mais tecnológicos de exploração, que implicam em novas técnicas de produção, alto consumo (e, conseqüentemente, desperdício) de água e energia, além da contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Por ser tão rentável e com a tecnologia que permitia a rápida expansão das atividades mineradoras, o Estado passou, então, a promover e incentivar o avanço das mineradoras, cedendo empréstimos, isenções fiscais e flexibilizando as legislações ambientais, principalmente através da aceleração do licenciamento ambiental e da omissão em realizar políticas de fiscalização e controle de atividade (WANDERLEY, 2019).

Fato é que, como disse Maristela Svampa (2019, p. 12-3), na atualidade prepondera a equação “quanto mais extrativismo, menos democracia”, ilustrada pela flexibilização dos

escassos meios de controle ambiental, endurecimento dos contextos de criminalização e aumento dos casos de assassinatos de ativistas ambientais no contexto da disputa de terra e acesso aos bens naturais.

Assim, como bem registra o supracitado autor Wanderley (2019), as mineradoras no Brasil passaram a se aproveitar da baixa regulação estatal e priorizaram decisões econômicas, deixando em segundo plano as decisões ligadas à segurança, e o cenário que se concretizou foi o de estudos de impacto insuficientes e limitados, procedimentos construtivos impróprios tecnicamente ou com o uso de materiais de pior qualidade, e até de operações irregulares ou mesmo ilegais, ou seja, passou-se a utilizar técnicas mais baratas de extração, consequentemente mais perigosas, como a barragem construída pelo método de alteamento a montante.

O que Svampa (2019, p. 29) observa é que, a economia baseada na exportação de matérias-primas naturais, como é o caso da mineração, diminuiu as fronteiras entre os países latino-americanos e serviu para alimentar o que Svampa chamou de “ilusão desenvolvimentista”, que seria a ideia de que as oportunidades econômicas geradas pelos aumentos nos preços e demanda de matérias-primas seria capaz de aproxima-los de países desenvolvidos, e os fariam alcançar o desenvolvimento sempre prometido mas nunca antes alcançado.

E ainda, como elucidam Quintão, Teodósio e Dias (2022, p. 652, *apud*. Svampa 2019), seja na perspectiva liberal, seja na perspectiva progressista, o Estado assume papel meramente regulador, no qual seus interesses políticos se interligam às corporações extrativistas – nas quais se inserem a mineração –, abandonando seu posicionamento como agente de mudanças e dando lugar à força destrutiva da ideologia desenvolvimentista.

De qualquer forma, indústria mineral foi incluída no país como atividade prioritária na conquista das metas da “Agenda 2030”, um plano de ação mundial para a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento econômico (IBRAM, 2018, p. 18).

A mineração no Brasil, portanto, apresenta pontos positivos a serem considerados, como a significativa contribuição para a economia, a geração de empregos diretos e indiretos, e o fornecimento de matérias-primas essenciais para diversos setores industriais. Além disso, a atividade mineradora pode trazer desenvolvimento para regiões menos favorecidas, impulsionando a infraestrutura local e estimulando o crescimento econômico.

No entanto, deve-se também considerar seus pontos negativos, sendo o principal deles o desgaste ambiental, uma vez que a extração mineral pode vir a causar desmatamento, contaminação do solo e dos recursos hídricos, além de afetar a biodiversidade e os ecossistemas, agregando a escassez de recursos naturais, poluição, catástrofes e desigualdade para grupos vulneráveis (pobres, negros, indígenas, camponeses e trabalhadores) (QUINTÃO, TEODÓSIO, DIAS, 2022, p. 653).

Além disso, a mineração tem como consequência conflitos com as comunidades locais, pois muitas vezes elas sofrem com a perda de terras, impactos na saúde e problemas sociais relacionados à atividade mineradora, afinal, em nome da ideologia do progresso, as comunidades ali assentadas parecem invisibilizadas, a fim de viabilizar o ingresso desses outros modelos de “desenvolvimento” – aqui, lê-se “extrativismo” –, que acaba se convertendo em agente de ocupação territorial (SVAMPA, 2019, p. 40).

Diante disso, é fundamental buscar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico proporcionado pela mineração e a preservação ambiental, além do respeito aos direitos das comunidades afetadas. É necessário investir em práticas de mineração mais sustentáveis, com maior preocupação ambiental e social, promovendo a recuperação de áreas degradadas e a utilização responsável dos recursos naturais.

Além disso, é imprescindível fortalecer a regulamentação e fiscalização do setor, assegurando que as empresas cumpram as normas ambientais e trabalhistas estabelecidas, e que a população seja devidamente informada e participante do processo decisório. A criação de mecanismos de transparência e controle social também é essencial para garantir uma mineração mais responsável e sustentável.

3 UMA SOCIEDADE TÉCNICA E DE RISCO

3.1. Entornos das “Revoluções Técnicas” e os Riscos assumidos

Partindo do princípio da sociedade técnica, de Jacques Ellul (1968), tem-se que à sociedade está atrelada a busca do melhor meio para o atingimento mais célere de seus fins, ou seja, eficácia é a palavra quando se fala do tema. Ao falar-se em economia e produção, então, nota-se que, junto à eficácia está o “custo-benefício”, o “custe o que custar”, ou seja, quanto mais rápido se atingir o objetivo do lucro, melhor.

Além da eficácia, nota-se que os avanços acompanham a busca por conforto, algo que, por si só, não é prejudicial ao ser humano, mesmo que modifique o meio em que vive.

Dessarte, por si só, essa busca não se encaixa na visão maniqueísta comumente utilizada quando da análise dos impactos industriais na sociedade, em verdade, a busca por eficácia e conforto é desprovida de axiomas, é, ao mesmo tempo, boa e má, ou seja, ambivalente (ELLUL, 1968, p. 136).

Nesse cenário de ambivalência técnica há, como produto da evolução industrial, o aumento da circulação e produção de bens e serviços, que de maneira ordenada, alimenta o sistema capitalista e contribui para criação e fortalecimento do que se chama de empresas.

Concentrando para si os meios de produção, a empresa, por meio do empresário, aprofundou o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente o científico, visando sempre percorrer o infinito caminho da busca por eficácia e, também, por conforto.

Nas palavras de Alexander Marques Silva (2017, p. 08), a boa qualidade de vida passa a ser um objetivo almejado a todo custo. O conforto e a posse material com o fito de satisfazer vontades é inevitável na globalização da informação.

Neste contexto, então, a empresa associa-se ao capitalismo industrial e, no início do século XX, começa a produzir cada vez mais (superprodução industrial) às custas de bens naturais – ou seja, findáveis – e a alçar seus passos matas e florestas adentro, rios e oceanos abaixo, sem a ponderação necessária a respeito do que estes avanços poderiam causar no meio natural em que se instauram, na saúde dos animais e das sociedades que circunvizinham as regiões produtoras. Silva (2017, p. 09) relata que:

A superprodução industrial e o incentivo aos meios de consumo geram um limiar constante entre o risco potencial e o acidente prático. O risco, nos dias atuais, geralmente é desconhecido e, quando o é sabido, não se consegue mensurar precisamente os efeitos advindos de uma concretude da incidência do risco ou as dimensões do risco criado.

Para melhor entendimento dos supramencionados riscos, adota-se as definições e contextualizações do autor Ulrich Beck (2010, p. 27), que diz que os riscos:

Desencadeiam danos sistematicamente definidos, por vezes irreversíveis, permanecem no mais das vezes fundamentalmente invisíveis, baseiam-se em interpretações causais, apresentam-se tão somente no conhecimento (científico ou anticientífico) que se tenha deles, podem ser alterados, diminuídos ou aumentados, dramatizados ou minimizados no âmbito do conhecimento e estão, assim, em certa medida, abertos a processos sociais de definição. (grifos inexistentes no original)

Ou seja, a definição de risco dada pelo autor não versa sobre o dano já ocorrido, mas sobre um estágio de iminência (“intermediário”) dessas destruições caso não haja uma atuação humana apta a impedir o que se tinha por previamente estabelecido e calculado. Assim, os riscos abordados são a expressão de destruições e danos, tanto os ocorridos quanto os ainda não ocorridos, tudo a depender de como a sociedade se comporta a partir da ciência deles (CAMPOS; ARDISSON, 2012, p. 94).

Entretanto, a ciência que se dá sobre os riscos à sociedade é manipulada, pois os riscos assumidos pelos empresários são medidos pelos próprios, divulgados na medida de seus interesses e prevenidos de acordo com o conveniente, porque trazer à tona o potencial catastrófico de sua atividade certamente atrapalharia seus negócios e seus lucros.

Para Ulrich Beck (2008), risco como se tem hoje é, então, um conceito da modernidade, é o resultado das ações humanas, um futuro incerto determinado por cálculos que alteram as fontes de certeza, sobre incertezas futuras, Beck classificou-as como: riscos, ameaças e “incertezas fabricadas” – cabe dizer que estas, quando se referem ao dano potencial na sociedade de risco, possuem algumas características fundamentais: a deslocalização, a incalculabilidade e a não-compensabilidade.

E, ainda segundo Beck:

Quem – como Colombo – saiu em busca de novas terras e continentes por descobrir assumiu riscos. Estes eram, porém, riscos pessoais, e não situações de ameaça global, como as que surgem para toda a humanidade com a fissão nuclear ou com o acúmulo de lixo nuclear. A palavra “risco” tinha, no contexto daquela época, um tom de ousadia e aventura, e não o da possível autodestruição da vida na Terra. (BECK, 2011, p. 25)

A deslocalização dos riscos se refere ao fato de que os efeitos negativos de atividades econômicas não são mais localizados geograficamente, mas se disseminam pelo mundo, afetando a vida de pessoas e comunidades distantes dos locais de origem. Isso ocorre porque a globalização amplia a escala e a velocidade de circulação de pessoas, bens e informações, tornando as fronteiras nacionais menos relevantes.

A deslocalização dos riscos tem como exemplo a poluição ambiental, que é transferida para países em desenvolvimento, onde as normas de proteção ambiental são menos rigorosas. Além disso, a produção em massa de bens e serviços pode provocar danos irreparáveis ao meio ambiente e à saúde humana.

Para Beck, a deslocalização dos riscos é fruto da sociedade do risco, pois sabe-se que nela as decisões econômicas e políticas são tomadas com base em cálculos de risco, sem levar em consideração os impactos sociais e ambientais. Dessa forma, as pessoas e comunidades mais vulneráveis são as que sofrem os maiores prejuízos, portanto os riscos parecem reforçar e não revogar a sociedade de classes (BECK, 2010, p. 41).

A deslocalização dos riscos também tem implicações políticas e jurídicas, pois desafia a capacidade dos Estados de protegerem seus cidadãos e de fiscalizarem as atividades econômicas em suas fronteiras. Além disso, o direito internacional ainda não possui normas eficazes para regulamentar e responsabilizar as empresas e os países pelos impactos da deslocalização dos riscos (BECK, 2008).

Insta salientar, que, muitas vezes, busca-se a justificativa autoexcludente para a assunção de riscos, afirmando-se que só se pode atingir a eficácia e o conforto com a assunção de riscos, ou então que o avanço está atrelado ao risco, sendo este um “mal necessário”; Beck menciona que nas sociedades modernas não se apresenta a consciência acerca das formas diversas de riscos e ameaças que têm-se produzido, tornando aceito até o inaceitável: o risco de “autodestruição da vida na terra” (BECK, 2010, p. 25).

Por incalculável, entende-se que as incertezas fabricadas são, em princípio, de consequências impossíveis de serem calculadas, são riscos “hipotéticos”, ou “virtuais” (BECK, 2001, p. 363).

Se antes os riscos eram assumidos pois, em certa medida, eram compensáveis, Beck conclui que, na sociedade de risco, a tomada de decisões perigosas que põem em risco a

normalidade assume a consequência de acidentes cujos danos não mais podem se compensar (BECK, 2011, p. 363).

Dessarte, surge o que o autor chamou de “paradigma da sociedade de risco” (2010, p. 24), ou seja, como diminuir os riscos do processo de modernização sem comprometer o próprio processo de modernização, a este fenômeno Beck chamou “modernidade reflexiva”. Sobre o assunto, Tânia Maria Silveira (2020) escreve:

A concepção de sociedade de risco inclui a falta de controle do mundo e as incertezas das respostas sociais que são reforçadas pela celeridade das inovações tecnológicas e pela impossibilidade de acesso aos seus resultados. Tais riscos remetem ao debate sobre o paradoxo do desenvolvimento das forças produtivas que se convertem em forças destrutivas (ou ameaçadoras). (SILVEIRA, 2020, p. 430)

Assim, pode-se concluir que a mesma ciência que cria a evolução tecnológica, cria também os riscos e não é capaz de absorvê-los, ou então, é capaz de resolvê-los, mas não (ou nem sempre) possui tal desejo (SILVA, 2017, p. 20). Os atores da modernização, por fim, caem na ciranda dos perigos por eles mesmos desencadeados e com os quais lucram (BECK, 2011, p. 44).

3.1.1. *O risco e o [seu] avanço*

As teorias de Ulrich Beck e Jacques Ellul são complementares e se relacionam em muitos aspectos, embora tenham sido desenvolvidas em contextos e épocas diferentes. Ambos os autores são críticos da sociedade moderna e abordam a questão dos riscos e da tecnologia como elementos fundamentais da vida contemporânea.

Ulrich Beck é um sociólogo alemão conhecido por sua teoria da "sociedade do risco", na qual ele argumenta que a modernidade é caracterizada pela crescente produção e gestão dos riscos. Segundo Beck, a sociedade do risco é uma sociedade em que a incerteza e a insegurança são constantes, e onde as decisões políticas e econômicas são baseadas em cálculos de risco.

Jacques Ellul, por sua vez, desenvolveu uma teoria crítica sobre a tecnologia. Para Ellul, a tecnologia é uma forma de dominação que cria uma sociedade técnica, na qual as pessoas são governadas por máquinas e sistemas técnicos, e a liberdade individual é suprimida.

Embora tenham perspectivas diferentes, Beck e Ellul compartilham a preocupação com o impacto dos riscos e da tecnologia na sociedade. Ambos argumentam que esses elementos são a base da modernidade e que afetam a vida das pessoas de maneira profunda e irreversível.

Além disso, Beck e Ellul concordam na importância de se desenvolver uma consciência crítica sobre as implicações dos riscos e da tecnologia, bem como na necessidade de se criarem mecanismos de proteção e controle social que garantam a segurança e o bem-estar da sociedade.

Segundo Beck, riscos não são catástrofes, são a crença de um dano, por isso é extremamente complicado aceitar algum fenômeno como um risco, pois este acaba por ser uma construção social muitas vezes perpetrada pela mídia, que nem sempre dá a devida importância ao que é verdadeiramente um risco. Em uma entrevista dada à revista *Journalism Studies* (2006, p. 341), o sociólogo ilustra a aceitação de um tópico como risco utilizando como exemplo as mudanças climáticas e o risco do terror. As mudanças climáticas demoraram décadas até serem um tópico aceito na discussão de risco - provavelmente somente após a Conferência do Rio em 1992 -, e a destruição ambiental que culmina em catástrofes continuou e continua ocorrendo independente da discussão sobre os riscos avançar e independentemente da ampliação que se dá à discussão sobre o assunto. Por outro lado, o risco do terror tem uma “carreira” completamente diferente: com a cobertura midiática dada ao assunto, principalmente após o “11 de setembro”, em poucos dias o terror se tornou um risco levado a extrema seriedade muitas vezes em países ou áreas que nunca foram diretamente afetadas por atos de terrorismo (WIMMER & QUANDT, 2006, p. 341).

De fato, então, não se pode reduzir o “estado de emergência” da população à mera especulação midiática, porém, de outro lado, não se pode ignorar o papel chave da mídia nesse contexto.

Sobre a questão midiática, Ellul entendia que a principal responsável por moldar a opinião pública, tão volátil – como também reconhece Beck -, seria a técnica da propaganda. Manipuladora de comportamentos, a propaganda, uma vez dentro do campo político, serve não apenas para informar, mas para convencer (ELLUL, 1968, p. 372). Segundo o autor, o capitalismo privado foi o iniciador dessa técnica e a propaganda é um meio pelo qual as elites governantes poderiam controlar as massas e preservar seu poder e privilégios. Ele acreditava que a propaganda era uma forma de opressão pois ela alcança o coração das pessoas através a conjunção de técnicas psicológicas e psicanalíticas, agindo com precisão sobre as pessoas.

A propaganda moderna é baseada em análises psicológicas e sociológicas, segundo Ellul (1965, p. 04), os propagandistas criam suas técnicas com base nos conhecimentos que já possuem do homem (suas tendências, seus desejos, necessidades, condicionamentos e mecanismos psíquicos), formam seus procedimentos com base no que já se sabe de grupos e

suas leis de formação e dissolução, de influência de massas, limitações ambientais, ou seja, a propaganda é uma instrumento de formação de atitudes do homem (ELLUL, 1965, p. 04).

Como isto se aplica ao avanço do risco no meio ambiente?

Ora, sabe-se que as grandes elites, as que normalmente geram riscos, são as que os medem, calculam e, conseqüentemente, os divulgam. Beck argumenta que a mídia e a propaganda desempenham papéis importantes no tocante à percepção das pessoas, portanto, pode-se assumir que elas não estão totalmente a par dos riscos que as envolvem.

Poder-se-iam firmar inúmeras teses que tentariam traçar o caminho da técnica e do risco sociedade e meio-ambiente adentro, até porque, muito destes riscos se concretizaram em danos, o que permitiu que os passos anteriores fossem identificados, porém, o que se vê é que há na sociedade uma aceitação imposta - anestesiada - de riscos, dia-a-dia eles avançam sob os mais diversos pretextos mas sempre em busca da eficácia e bem-estar e “a fim de operar à vontade, a técnica dissocia para, em seguida, reconstituir, separa os elementos do homem para sintetizar um homem que ainda não havíamos conhecido” (ELLUL, 1968, p 397).

3.2. Os riscos na exploração capitalista de recursos naturais

Beck (2011) propôs que o crescimento econômico e exploratório dos meios naturais seriam os causadores da redução das condições de sustentabilidade social e ecológica.

Segundo José Luís Garcia (2010, p. 83), o ser humano é um ser simbólico, que transforma sua relação com os meios que o circunda, porém, as elites estão empenhadas em convencer de que os seres humanos são seres econômicos ou mercantis por natureza – negando assim, o caráter simbólico do ser humano, que se relaciona e transforma os meios que o circundam –, em nome do avanço da dominação sobre a natureza, dos avanços tecnológicos e da busca por riqueza econômica.

A técnica, enquanto meio, segue utilizando-se de artifícios para infiltrar-se naquilo que o ser humano domina para inserir seu discurso ilusório de evolução e melhoria enquanto apropria-se daquilo que torna os seres humanos seres simbólicos, cegando-os também quanto aos riscos, sejam eles reais ou potenciais.

Porém, por mais que se vislumbre o avanço mais ágil da técnica e do risco na sociedade, foram estes que geraram, preponderantemente, os direitos difusos, ou em outras palavras, o aumento dos riscos e danos efetivos no meio ambiente com a consolidação do acúmulo de riquezas e crescimento econômicos gerados pelo capitalismo foi tamanho que urgiu a criação de uma nova geração de direitos visando resguardar a comunidade de seus efeitos.

Assim, é mister que se trate dos riscos relacionados ao consumo e produção, à oferta da bens naturais e a procura destes para a manutenção do sistema preponderante, para que se vá além da busca dos supracitados conforto e eficácia e haja reflexão sobre o sistema atual que se sustenta no mito de que há progresso em meio a uma natureza alterada e desestabilizada em prol do “bem-estar”.

Ao se acessar obras como a de Ulrich Brand e Alberto Acosta (2018), percebe-se que a expansão do extrativismo desemboca em alterações espaciais e sociais quando firmam-se nessa utopia desenvolvimentista e neoliberal, em suas palavras:

Os diferentes tipos de extrativismo — mineração, monoculturas agroindustriais, petróleo etc. — conduzem a processos de transformação territorial que desembocam em um reordenamento de paisagens, constelações sociais e relações de trabalho, e que fragmentam o espaço. (ACOSTA & BRAND, 2018)

Nota-se pelo fragmento acima que não somente o território físico é alterado, mas também a sociedade e as relações de trabalho, ou seja, a comunidade que vive seus costumes, tem seu cotidiano e cultura alterados com a chegada de um explorador que tem objetivos diferentes para o meio em que vive (QUINTÃO, TEODÓSIO & DIAS, 2022, p. 653).

Acosta e Brand (2018) verificam em seu estudo que o capitalismo, em suas recorrentes crises, afeta cada vez mais uma maior parcela da população, evidenciando que não consegue mais se sustentar sobre a narrativa de que este sistema é o melhor para garantir uma “vida boa e atrativa”.

Segundo os autores, ainda, o discurso do Norte Global, xenófobo e cada vez mais disseminado, foi o que permitiu a dominação do Sul (países latino-americanos) e provém de lógicas extrativistas aplicadas há centenas de anos (ACOSTA E BRAND, p. 12-13), para a manutenção do capitalismo, este se funda na apropriação massiva da Natureza, atropela Direitos Humanos, e “reduz a complexidade das redes biofísicas e dos processos de reprodução naturais a meros “recursos”, que estão disponíveis para prospecção, exploração e mercantilização.”

(ACOSTA E BRAND, p. 30-31). Ainda, sobre o extrativismo no sistema capitalista, os autores escrevem (*apud*. Bolívar Echeverría):

Não existe, em síntese, um extrativismo bom e um extrativismo ruim. O extrativismo é o que é: um conjunto de atividades de extração maciça de recursos primários para a exportação, que, dentro do capitalismo, se torna fundamental no contexto da modalidade de acumulação primário-exportadora. Deste modo, o extrativismo é, em essência, tão predador quanto “o modo capitalista [que] vive de sufocar a vida e o mundo da vida”, esse processo que foi levado a tal extremo que a reprodução do capital somente pode se realizar na medida em que “destrua igualmente os seres humanos e a natureza” (...).

Novamente, cabe trazer à baila o que já se falou a respeito da técnica fáustica, pois, segundo Hermínio Martins (2012, p. 56), a ideia fáustica da técnica se relaciona com o capitalismo, pois ela diz ser a técnica o impulso para a apropriação ilimitada da natureza, e se articula com o capitalismo, que seria o impulso para a acumulação ilimitada de capital (MARTINS, 2012, p. 56). Nessa esteira, observa-se que o “efeito colateral” da exploração voltada a acumulação capitalista e ao desenvolvimento tecno-econômico é o incremento na incerteza quanto às atividades e tecnologia empregadas nos processos econômicos, que fomenta ainda a produção e distribuição de riscos na sociedade. Ou seja, os riscos são resultados decorrentes do próprio sucesso obtido pelo modo capitalista de industrialização (CARVALHO, 2006, p. 32-34).

Quando o desenvolvimento se depara com a barreira ecológica, dificilmente buscará alternativas que lesem o alcance de seus objetivos, e aqui invoca-se novamente os conceitos já abordado de autocrescimento e autonomia da técnica: ela se desenvolve por si, um passo ao avanço chama a outro e esse avanço independe da vontade humana.

Ulrich Beck inovou pois constatou que na modernidade tardia a produção social de riqueza é acompanhada da produção social de riscos e a distribuição dessas riquezas bem como a distribuição dos riscos se dão de forma desigual e “legítimas” (BECK, 2011, p. 23-24).

Desenvolvimento e catástrofes – ou desastres – naturais frequentemente se esbarram, uma vez que as comunidades social e economicamente mais “fracas” se tornam os alvos mais fáceis dos efeitos desses desastres (DERANI, VIEIRA, 2014, p. 148), nas palavras de Laura Westra (2009, p. 5) “todos esses desastres afetam proporcionalmente as pessoas mais pobres

no mundo, pois estas não possuem a infraestrutura ou serviços sociais para protegê-las ou mitigar os efeitos dos desastres ambientais”⁸.

Ao analisar o presente quadro, conclui-se que levantar questionamentos sobre a contenção desses riscos induz também a questionar se é possível de fato contê-los sem antes conter o extrativismo capitalista, de qualquer forma, mesmo que não se vença o sistema capitalista, é preciso reorganizar a produção, Brand e Acosta (2018) são assertivos quando vislumbram que “o mundo necessita também de uma racionalidade ambiental que desconstrua a irracionalidade econômica por meio da reapropriação da Natureza e da reterritorialização das culturas”.

3.3. Gestão de Riscos e Direito dos Desastres

O risco está em qualquer lugar, assim como a técnica, o simples executar ou não alguma atividade implica a sua presença cotidiana.

Retomando o conceito de incertezas fabricadas (capítulo 2.1), que, nas palavras de Beck em entrevista (2006), são frutos das rápidas inovações tecnológicas, estes não são de todo um mal, em que pese haver a riscos assumidos apenas em prol da movimentação da máquina capitalista, a assunção de riscos traz consigo inovações e modernizações importantes, que uma cultura de segurança não permitiria.

Porém, a cada passo em avanço na modernidade, cabe ao agente – normalmente empresas – mensurar e prever os comportamentos esperados na questão, Roberto Carlos Klann, Fernanda Kreuzberg e Franciele Beck (2014, p. 79 *apud* Marshall 2002, p. 37), disseram que “o risco tende a reduzir o valor das empresas e o bem-estar individual ao limitar a capacidade da gerência de atingir seus objetivos”, por isso, gerir bem os riscos assumidos além de vital, pode ser, também, uma oportunidade de crescimento e de auxílio e prevenção de futuras dificuldades como a falência (KLANN, KREUZBERG, BECK, 2014, p. 80).

Porém, quando se trata da área ambiental, gerir risco pode significar assumir responsabilidades, Carvalho (2006) entende que uma ferramenta útil na investigação, avaliação

⁸ Do original: “all of these disasters affect disproportionately the poorest people in the world, as they have no infrastructure or social services to protect them or to mitigate the environmental disasters effects.” WESTRA, Laura. **Environmental Justice and the Rights of Ecological Refugees**. London: Earthscan, 2009. p. 5.

e gestão de riscos ecológicos seria justamente a responsabilidade civil (CARVALHO, 2006, p. 18), porém, este assunto será abordado com mais profundidade ao capítulo sexto da presente.

Elaborando o pensamento de Carvalho, então, os riscos, na Teoria do Risco, se dividem em risco concreto e risco abstrato, o risco concreto seria o que já se materializou em dano, já o abstrato surge na passagem da Sociedade Industrial à Sociedade de Risco, ele é imperceptível aos sentidos humanos, quase invisível, porém, de repercussão global, definidos por estudos e geram vínculos obrigacionais com o futuro (CARVALHO, 2006, p. 17-18).

Os riscos podem ser e atingir diversas categorias e estratos da sociedade, Silva (2017, p. 114-115) destaca que a concretização dos riscos em danos causa problemas de ordem econômica, social (como miséria, desemprego etc.) e psicológica.

Dessarte, a gestão de riscos é o que investiga, avalia e gere os riscos e perigos aceitáveis em cada e determinada situação, essa gestão não cabe somente à União, mas também a todos os investidos no empreendimento a ser realizado ou que estão próximos às áreas possivelmente afetadas: o próprio empreendedor, as comunidades, entidades civis e de classe, os órgãos estaduais e federais, polícias, órgãos fiscalizadores previstos em Leis e atos normativos, Defesa Civil, Corpos de Bombeiros, prefeituras etc. (SILVA, 2017, P. 114-115).

Um bom exemplo de gestão de riscos notável atualmente são os programas de inovações responsáveis. Desenvolvido e já instituído amplamente no âmbito da União Europeia, o conceito de Pesquisa e Inovação Responsáveis (aqui abreviado como PIR) (*Responsible Research and Innovation - RRI*) traz consigo a necessidade de produzir-se pesquisas e inovações pertinentes e vantajosas, desmistificando a ideia de que toda inovação é válida, abarcando o pensamento a longo prazo e discutindo, de maneira ética, os pontos positivos, negativos, essenciais ou prejudiciais à sociedade em seus aspectos ambientais, sociais e econômicos (ZANIN, ARRUDA, ROTHBERG, 2021, p. 20).

Zanin, Arruda e Rothberg (2021, p. 20-1 *apud*. Niscolescu 1990) pontuam os questionamentos que essas discussões procuram fomentar:

A PIR visa o entendimento da ciência de uma maneira global, com questionamentos: quem se beneficia? De quais maneiras? Prejudica algo ou alguém? Quais impactos a curto, médio e longo prazos que a ciência trará não somente ao homem, mas também à natureza, à economia, à política e demais áreas? Quais áreas de conhecimento da PIR têm interface? A compreensão desse termo envolve outras áreas do conhecimento? Tem-se o olhar do todo e, ao mesmo tempo, de fragmentos de cada agente envolvido, direta ou indiretamente, englobando o conceito de transdisciplinaridade, que vai além da aproximação de disciplinas e áreas do

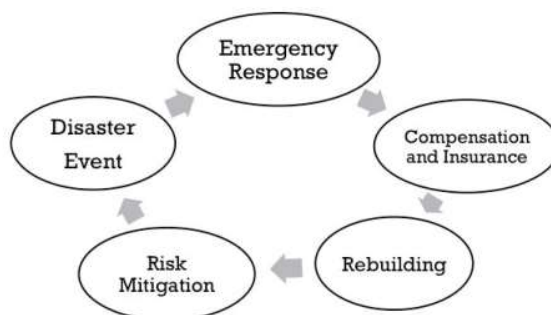
conhecimento e traz como principal objetivo a compreensão do mundo presente, passando entre, através e além das disciplinas com o intuito de se ampliar o conhecimento (NICOLESCU, 1999).

A PIR (ou RRI) envolve majoritariamente três eixos: o envolvimento da sociedade com a ciência e inovação, a conexão de diferentes aspectos do relacionamento entre a sociedade e a pesquisa e inovação e, por fim, a questão transversal a ser promovida no *Horizon 2020*, o programa da União Europeia de Pesquisa e Inovação⁹.

Assim, a gestão de riscos também se dá através da transparência, da ética e educação.

Sempre ao início de um projeto, deve-se observar todas as questões e riscos inerentes a eles, principalmente quando deles podem surgir desastres de consequências catastróficas, para tanto, observa-se que todo desastre se constitui em um ciclo, Daniel Farber (2012) percebeu esse “ciclo de vida” de um desastre e assim o dispôs: o estágio da mitigação e prevenção, o desastre em si, a resposta de emergência, formas de compensação e, por fim, a reconstrução, como demonstra a figura abaixo:

Figura 1 - Ciclo de vida de um desastre



Fonte: FARBER, Daniel. Disaster law and emerging issues in Brazil. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito, (RECHTD)**, São Leopoldo, v. 4, n. 1, p 2-15, 2012.

Esse ciclo, inclusive, já fora utilizado pela legislação pátria, quando o artigo 4º da Lei 12.608/2012 trouxe como diretriz estruturante a abordagem sistêmica das ações de: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (BRASIL, 2012)

⁹ Retirado da seção: “What is RRI?” do website “RRI TOOLS. 2021. Disponível em: <https://rri-tools.eu/>. Acesso em: 05 jul 2023.

Embora diferentes entre si, Carvalho (2013, p. 409) destaca: o elo entre cada etapa é a gestão de riscos, por isso é necessária a institucionalização de um sistema jurídico apto a enfrentar desastres (desde sua iminência).

Concebe-se que os direitos, em ordem de se concretizarem, lançam mão de diretrizes e princípios que enrijecem a fiscalização e gestão de riscos, a esse enrijecimento bem como ao conjunto de normas que o geram, alguns estudiosos nomeiam de “Direito dos Desastres”.

Cabe, então, abordar o conceito de direito dos desastres, este que surge frente a vulnerabilidade do meio ambiente e as estratégias para sua redução, consiste num conceito comum tanto à adaptação quanto ao gerenciamento dos riscos catastróficos (CARVALHO, 2013, p. 402).

Os desastres, como já mencionado no capítulo anterior, afetam as populações mais pobres, assim, é mister que a preocupação em torno dos desastres gire em torno da perspectiva dos Direitos Humanos, ou seja, as catástrofes devem remeter à geração de direitos, tanto de direitos relacionados à proteção humana, como àqueles concernentes à reparação ou recomposição de um meio ambiente equilibrado (DERANI, VIEIRA, 2014, p. 170).

4 EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS E BARRAGENS

4.1. A assimilação legal da gestão de riscos de desastres em Barragens de Mineração

Historicamente, os desastres e catástrofes foram tratados como algo além do Direito, algo fruto do acaso ou “divino”, imprevisível, porém, como bem definem Douglas, Sarat e Umphrey (2007, p. 3) catástrofes são uma perturbação de uma ordem preexistente.

Questiona-se, então, o papel do Direito nesse cenário de catástrofes: uma vez que o Direito é um instrumento de manutenção da ordem social, como se portaria diante de situações que a abalam?

Para o Direito, as catástrofes representam desafios que merecem respostas jurídicas, aptas a antecipar e prevenir que as catástrofes se concretizem através da regulação (DOUGLAS, SARAT, UMPHREY, 2007, p. 3), Carvalho (2013) ainda menciona que o Direito necessita fornecer estabilidade através da normatividade, seja para evitar, seja para responder ao caos que proveio do desastre.

Há de se perceber que o desastre, embora se compreenda na perturbação da ordem, gera mais eventos, que esbarram em diversas áreas relacionadas ao Direito, por exemplo: danos à cultura local, destruição de patrimônios públicos e privados, possível propagação de doenças etc. Nesses casos, seja em jurisprudência seja em legislações, cabe ao Direito o enfrentamento necessário para processos de tomada de decisão urgentes, servindo de orientação e diretriz em conformidade com os pilares do Estado Democrático de Direito (Ambiental) (CARVALHO, 2013, p. 407).

O artigo 37, § 6º da Constituição Federal preconiza que o Estado deve indenizar pelos danos causados por seus agentes a um particular¹⁰, ou seja, o Estado possui responsabilidade objetiva sobre eles. Caso esse dano seja ambiental, a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece que a responsabilidade também deve ser objetiva e, ainda, caso o dano seja fruto de omissão no dever de fiscalização, a responsabilidade será

¹⁰ BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988: “§ 6º As pessoas jurídicas de direito público e as de direito privado prestadoras de serviços públicos responderão pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso contra o responsável nos casos de dolo ou culpa.”

subjetiva – haja vista a omissão, para ser caracterizada, necessita da comprovação de culpa ou dolo¹¹.

O órgão responsável pela gerência e regulamentação de recursos hídricos é a Agência Nacional de Águas, sua criação fora estabelecida pela Lei nº 9.984, de 17 de janeiro de 2000. Segundo o último relatório de segurança de barragens, somam-se, no Brasil, 21.953 barragens cadastradas, e seus usos variam desde recreação, defesa contra inundações e irrigação até hidrelétricas, contenção de resíduos industriais e de mineração e proteção do meio ambiente (ANA, 2021).

As barragens são, segundo o Comitê Brasileiro de Barragens (CBDB - 2013), “obstáculos artificiais, capazes de reter água ou qualquer outro tipo de rejeitos e detritos para fins de armazenamento ou controle”. O Comitê Brasileiro de Barragens também afirma que os principais tipos de barragens, discriminadas pela ICOLD (*International Commission on Large Dams*) são as de aterro, de concreto-gravidade e de concreto em arco.

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XIX, prevê:

Art. 21. Compete à União:

XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso; (BRASIL, 1988)

No Brasil, o Código de Mineração - estabelecido pelo Decreto Lei nº 227 de 1967 e alterado pela Lei nº 9.314/1996, entre outras - estabelece regras e procedimentos para concessão e aproveitamento das jazidas minerais do Brasil e de proteção ambiental para as regiões que utilizam essa atividade.

Para que uma empresa possa exercer a atividade mineradora, é necessário que possua um licenciamento, que visa a proteção ambiental em conjunto com o desenvolvimento econômico do país. Este licenciamento foi instituído pela Resolução Conama n. 237, e é definido “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação do empreendimento e atividades utilizadoras de recursos ambientais” (BRASIL, 1997).

¹¹ BRASIL, 1981: “Art 14 (...) § 1º: 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.”

Este licenciamento, desde sua implementação, em 1997, “se mostrou como uma poderosa ferramenta por promover o planejamento das atividades antes da sua implantação, a redução, compensação e aumento da responsabilidade e, consequentemente, o cuidado com o meio ambiente” (POTT, ESTRELA, 2017)

Para uma gestão de riscos efetiva, depreende-se da Resolução nº 9 de 1987 e a Resolução nº 237 de 1997 do CONAMA que anteriormente a qualquer empreendimento, é necessária a gestão coletiva, ou, a participação de toda a sociedade civil e da administração pública para a concessão de licenciamento ambiental¹² (BRANDELLI, LUNELLI e WIENKE, 2022, p. 49).

Dado o imperativo da Carta Magna, no Brasil a definição legal de barragens é dada pela Lei 12.334/10 – esta que, inclusive, é conhecida como marco regulatório da segurança de barragens – a qual diz que barragens são estruturas aptas a acumular água ou rejeitos provenientes do beneficiamento de minérios, fruto da mineração. Esta Lei foi a responsável pela instituição da Política Nacional de Segurança de Barragens¹³ (PNSB) e estabelece critérios para as classificações de barragens, procedimentos para o cadastro de barragens, responsabilidades de órgãos fiscalizadores e empreendedores e até plano de segurança de barragens.

No artigo 3º da Lei supracitada, pode-se observar que os objetivos da PNSB foram postos com a finalidade da gestão de riscos e, no inciso IV do artigo 2º da mesma lei, tem-se o entendimento de gestão de riscos como “ações de caráter normativo, bem como a aplicação de medidas para proteção, controle e mitigação de riscos” (BRAIL, 2010).

A Lei Federal 12.334/10 traz em seu artigo 6º a criação da Política Nacional de Segurança das Barragens com a seguinte redação:

Art. 6º São instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):
 I - o sistema de classificação de barragens por categoria de risco e por dano potencial associado;
 II - o Plano de Segurança da Barragem, incluído o PAE;
 III - o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB);
 IV - o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima);
 V - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

¹² Resolução 237/1997 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. “Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis”

¹³ A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) foi estabelecida pela Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e tem como objetivo garantir a observância de padrões de segurança de barragens de maneira a reduzir a possibilidade de acidente e suas consequências. (BRASIL, Lei 12.334/2010, de 20 de setembro de 2010)

VI - o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
 VII - o Relatório de Segurança de Barragens.
 VIII - o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH);
 IX - o monitoramento das barragens e dos recursos hídricos em sua área de influência;
 X - os guias de boas práticas em segurança de barragens.
 Parágrafo único. Os sistemas nacionais de informações previstos neste artigo devem ser integrados. (BRASIL, 2010)

O sistema de classificação de risco será abordado mais a frente, porém se pode dizer que a PNSB possui 3 classificações de risco: baixo, médio e alto.

O Plano de Segurança de Barragem, incluído o Plano de Ação Emergencial em Barragens de Mineração (PAEBM), são itens relevantes quando se trata da gestão de riscos em barragens de mineração, em seu livro “Arrastados”, a jornalista e escritora Daniela Arbex assim o define:

O PAEBM é um conjunto de procedimentos cujo objetivo é identificar e classificar situações que possam colocar em risco a integridade de uma barragem, estabelecendo as ações necessárias para sanar as emergências e desencadear fluxos de comunicação com os agentes envolvidos. Pelo documento, sempre que forem detectadas anomalias na estrutura de uma barragem, estas devem ser classificadas conforme escalas de risco e nível de emergência por uma equipe de geotecnia (ARBEX, 2022, p. 254)

O Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), o sistema funciona de modo integrado, é alimentado tanto por empreendedores quanto pela sociedade civil e a Agência Nacional de Águas, que é a responsável por geri-lo (COSTA, 2018, p. 131).

O Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima) fora também estabelecido em 1981 pela Lei nº 6.938. Com o objetivo de promover uma maior transparência e cooperação entre os diversos atores envolvidos na gestão do meio ambiente, tanto no setor público quanto no setor privado, o SINIMA disponibiliza informações confiáveis sobre temas ambientais essenciais. Isso engloba dados sobre áreas protegidas, licenciamento ambiental, desmatamento, poluição e outros aspectos relacionados.

Além disso, o sistema possibilita a integração de informações provenientes de diferentes bancos de dados ambientais. Essa integração facilita o compartilhamento de informações entre órgãos governamentais e instituições voltadas para o meio ambiente. Com essa funcionalidade, o SINIMA contribui para a construção de uma base sólida de informações ambientais. Essa

base é essencial para embasar a tomada de decisões, a formulação de políticas públicas e o monitoramento constante do estado do meio ambiente.^{14.15}

O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais é gerido pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e objetiva certificar pessoas físicas ou jurídicas que prestam consultorias técnicas ecológicas e ambientais (SILVA, 2017, p. 90-1)

O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental também é gerido pelo IBAMA e se trata do registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas que, por exercerem atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos naturais, são passíveis de controle ambiental por lei ou regulamento (SILVA, 2017, p. 90).

O Relatório de Segurança das Barragens (RSB) está sob a gerência da ANA, assim como o SNISB, e é um documento submetido ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Após apreciado pelo CNRH – de poder executivo –, membros de conselhos estaduais, usuários e representantes de entidades civis, realizar-se-á, se necessário, recomendações para melhorias da segurança das obras (SILVA, 2017, p. 90).

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) é definido na Lei nº 9.433/97 como sendo um sistema de “coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.”. O artigo 27 da mesma lei define ainda que seus objetivos são:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

O monitoramento das barragens e dos recursos hídricos em sua área de influência e os guias de boas práticas em segurança de barragens são instrumentos da PNSB também para fiscalização e consequente gestão de riscos associados às barragens.

¹⁴ BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente. 2009. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/acessibilidade/item/8215-sistema-nacional-de-informa%C3%A7%C3%A3o-sobre-meio-ambiente.html>. Acesso em: 10 jul. 2023.

¹⁵ BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/sistema-informa-sobre-meio-ambiente>. Acesso em: 10 jul 2023.

O artigo 4º da Lei complementa a noção tratada até aqui de responsabilização do empreendedor em todas as etapas do empreendimento e a participação e controle social (reforçando o que as Resoluções CONAMA nº 237 e nº 9 estabeleceram)

A Norma Brasileira 13.028 (2017), definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define barragens de mineração como:

Barragens, barramentos, diques, reservatórios, cavas exauridas com barramentos construídos, associados às atividades desenvolvidas com base em direito minerário, utilizados para fins de contenção, acumulação ou decantação de rejeito de mineração ou descarga de sedimentos provenientes de atividades em mineração (ABNT, NBR 13.028, p. 2)

Em 2019, foi sancionada a Lei 23.291, que instituiu as Política Estadual de Segurança das Barragens, cujo projeto de lei era também chamado de “Mar de Lama Nunca Mais”¹⁶. Esta Política seria articulada com a Política Nacional de Segurança das Barragens e já no parágrafo único do primeiro artigo da Lei, determina-se que:

Art. 1º. (...)

§ú. aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração que apresentem as seguintes características:

- I – altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10m (dez metros);
- II – capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000m³ (um milhão de metros cúbicos);
- III – reservatório com resíduos perigosos;
- IV – potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme regulamento.

Como se observa, as barragens possuem diversos usos e é de conhecimento de todos o uso em larga escala de barragens de rejeitos no Brasil, que é um dos maiores produtores de minério do mundo; estima-se que cerca de 4% do PIB brasileiro se deve ao setor de mineração¹⁷. Os frutos dessa atividade estão presentes no dia a dia, nos celulares, eletrodomésticos, talheres entre muitos outros itens no quais encontram-se ferro, lítio, grafite etc. A barragem de rejeitos acumula as “sobras” do beneficiamento de minérios extraídos nesses pontos de mineração,

¹⁶ MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a política estadual de segurança de barragens. Diário Oficial de Minas Gerais 2019; 26 fev.

¹⁷ TERRA (website). **Com 4% do PIB, Brasil mantém protagonismo na mineração**. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/com-4-do-pib-brasil-mantem-protagonismo-na-mineracao,d6d42ef3ab8979e741e4236df24f5bb0lix0n81r.html#:~:text=A%20minera%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20respons%C3%A1vel%20por,as%20maiores%20mineradoras%20do%20mundo>. Acesso em: 17 maio 2023.

muitas vezes lama, que são distribuídas em camadas e dispostas nessas grandes estruturas aptas a barrá-las.

Há, ainda, no Poder Legislativo, a Comissão de Minas e Energia, composta de deputados federais indicados e eleitos pelos demais membros, esta comissão é responsável por analisar os projetos de lei voltados ao tema, fiscalizar e acompanhar ações políticas, elaborar pareceres visando a transparência do tema e realizar audiências públicas para a discussão de temas relevantes¹⁸.

Segundo informações prestadas pelo Comitê Brasileiro de Barragens¹⁹, o Brasil ingressou na Comissão Internacional de Grandes Barragens (CIGB/ICOLD) em 1957 por meio da Comissão Brasileira de Grandes Barragens (CBGB), que fora substituído pela Comissão Técnica de Registro de Barragens que, por sua vez, passou a organizar o Cadastro Nacional de Barragens (CNB), o qual é responsável por formar a base de dados sobre todas as barragens presentes em território brasileiro.

Segundo o Relatório Mensal de Barragens de Mineração da ANM (Agência Nacional de Mineração²⁰), referente ao primeiro dia de maio de 2023, havia 921 barragens de rejeitos cadastradas no SIGBM, das quais apenas 458 se enquadravam na Política Nacional de Segurança das Barragens – PNSB, a maioria dela se encontra no estado de Minas Gerais, onde 140 das 345 barragens não se inserem na PNSB (ANM, 2023).

Essas barragens inseridas na PNSB estão cadastradas segundo a Categoria de Risco – CRI, e distribuídas em “baixo”, “médio” e “alto” risco, como demonstra a tabela abaixo retirada do próprio relatório.

Figura 2 - Gráfico CRI

¹⁸ BRASIL. Câmara dos Deputados. Comissões Permanentes. Comissão de Minas e Energia. Atribuições. Disponível em; <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme>. Acesso em: 26 mai 2023.

¹⁹ COMITÊ BRASILEIRO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS - CBDB. Cadastro Nacional de Barragens. [S. l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://cbdb.org.br/sistema-informatizado-do-cadastro-nacional-de-barragens-brasil>. Acesso em: 30 jul. 2022.

²⁰ Criada pela Lei 13.575/2017, tem como finalidade promover a gestão dos recursos minerais da União, bem como a regulação e a fiscalização das atividades para o aproveitamento dos recursos minerais no País (art. 2º).

Categoria de Risco			
Baixo	Médio	Alto	Total
310	90	58	458

Fonte: Report mensal ANM - 2023

O estado que mais possui barragens de rejeitos em situação de alto risco, segundo o relatório, é, novamente, o estado de Minas Gerais, que dentre suas 205 barragens enquadradas na PNSB possui 33 cadastradas como “alto risco” e 17 como “médio risco”.

No ano de 2022, segundo o Relatório Anual da ANM (ANM, 2023) foram realizadas 343 vistorias em 303 estruturas, correspondentes a 33% das 926 barragens cadastradas.

Insta demonstrar que, mesmo com a realização de vistorias, visitas e relatórios, há ainda barragens em estado de alerta ou emergência declarada, que totalizam 95 barragens, concentradas em sua grande parte, novamente, no estado de Minas Gerais.

Viu-se, até então, que, no processo de evolução e aparente melhoria nas condições de vida gerados pelos avanços ocorridos no campo da mineração, o homem, sobretudo o detentor dos meios de produção, cria, extingue, modifica e, principalmente – mesmo que nem sempre perceptivelmente – potencializa os riscos inerentes às essas atividades.

Interessante perceber que na exploração de recursos, o bem-estar humano quase sempre é posto acima da assunção dos riscos pois, como já mencionado no capítulo 2.1.1, o risco é divulgado com uma densa camada de interesse principalmente financeiro daqueles que o geram, ou seja, divulgam o bem-estar potencial em contraponto à sensação de “atraso” caso aquela atividade não se execute.

Fazendo uma analogia com Beck (2011), é como se estivesse em jogo a extinção e a perpetuação da espécie (neste caso, então: risco ou atraso) e o limiar entre esses dois destinos é, e sempre será, natural. O que o delimita, então, é a maneira com que se lida com os riscos assumidos, já que sua existência há de ser inevitável, a busca torna-se para geri-lo, e, assim, mitigá-lo.

Portanto, a despeito da evolução tecnológica e o desenvolvimento organizacional da sociedade - tal qual seu modo de viver, consumir e entender o meio ambiente, sem deixar de mencionar, ainda, ao crescimento econômico - gerarem riscos inevitáveis, competirá ainda à

esfera pública a tarefa de promover políticas efetivas e editar leis que previnam que os riscos se tornem reais (SILVA, 2017, p. 18).

Quando se fala em barragens de mineração, sabe-se que seu maior risco é a ruptura, porquanto sua concretização suscita danos imensuráveis e a toda a sociedade e seus direitos difusos e individuais e, embora a União seja a responsável por criar sistema aptos a gerirem os recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso (BRASIL, 1988), a gestão destes riscos não deve ser exclusiva à União, sobre o tema, ainda nas palavras de Silva (p. 115):

A gestão de riscos (...) envolve diversos interessados no empreendimento, como o próprio empreendedor, comunidades à jusante e à montante, comunidades indígenas e quilombolas locais que possam ser afetadas, entidades civis e de classe, o órgão ministerial público estadual e federal, a polícia militar do meio ambiente, os órgãos fiscalizadores previstos em leis e atos normativos, as Defesas Cívicas, o ente federado estadual, os Corpos de Bombeiros Militares, as prefeituras, órgãos e entidades pertencentes ao Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA e ao Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA. (SILVA, 2017).

É mister mencionar que a Lei 12.334/10 em seu 4º artigo é clara ao destacar que a segurança da barragem deve ser foco em todas as etapas do empreendimento, desde seu planejamento até a sua possível desativação futura. Os riscos devem ser geridos cautelosamente.

Como o próprio nome já diz, a gestão de riscos, em face dos riscos que se apresentam, avalia propostas preventivas de acidentes, baseadas nos riscos potencialmente associados à utilização das barragens e os danos inerentes à sua possível ruptura, entre outras atribuições.

Quando se trata de barragens de rejeitos, o maior risco é a ruptura, e, segundo Rico (*et al*, 2008, p. 847) muitas podem ser suas causas - movimento de massa, abalos sísmicos, infiltração, falha na fundação, aumento no nível da água, construção inadequada, chuva em excesso etc. – e a ruptura pode se dar de diferentes formas – brechas, buracos, transbordamentos entre outras.

A NBR 13.028 (2017) é uma norma bem criteriosa quanto à elaboração e apresentação de projetos para a construção de barragens. A Norma inseriu em suas exigências não só um maior número de estudos (tecnológicos, sísmicos, químicos) como também a análise de riscos para aquelas barragens e estruturas com dano potencial associado elevado etc.

Gerir os riscos de uma barragem é essencial para a manutenção de sua estrutura física e, por conseguinte, de suas atividades, para o cumprimento de seus objetivos empreendedores.

Assim, a gestão de riscos em barragens é instrumento essencial e sério para a preservação da vida e do meio ambiente (ANA, 2019).

4.2. Desastres naturais, desastres tecnológicos e desastres técnicos

De maneira concisa, é mister a elucidação e diferenciação de tipos de tragédias que se observam, e, então, sobre esse prisma, analisar e apresentar uma possível classificação à ruptura de barragens de mineração.

Os desastres naturais estão presentes desde os primeiros registros da humanidade, eles ocorrem devido a fenômenos naturais, os quais os seres humanos não podem totalmente prever ou conter justamente pelo fato da natureza não estar sob o controle humano.

De acordo com o documento intitulado “Guia Operacional sobre Direitos Humanos e Desastres” elaborado pelo IASC (*Inter-Agency Standing Committee*) os desastres naturais são concebidos como:

Consequências de eventos decorrentes de perigos naturais que ultrapassam a capacidade local de resposta e afetam seriamente o desenvolvimento econômico e social de uma região, gerando perdas humanas, materiais, econômicas e/ou ambientais, e excedendo a habilidade dos afetados de fazer frente a elas por seus próprios meios.²¹

Os desastres naturais, então, são acontecimentos imprevisíveis que afetam uma região determinada ou não, e isso Ulrich Beck explica, pois, como já fora abordado, “suas causas e consequências não se limitam a um local ou a um espaço geográfico; em princípio, elas são onipresentes” (BECK, 2011, P. 363).

Entretanto, existe a possibilidade de terremotos, tsunamis e furacões, que são desastres naturais, desencadearem desastres tecnológicos, os quais procedem da incisiva intervenção humana sobre o meio ambiente, derivados de riscos produzidos na modernidade (BUSSINGER e SILVA 2019, p. 04), assim, faz-se uso das palavras de Ludmilla Guimarães de Oliveira (2019):

²¹ Livre tradução do original: “on entend par “catastrophe” une calamité ou une série d’événements provoquant des pertes massives en vie humaine, de graves souffrances humaines et une détresse aigue, ou des dommages matériels ou environnementaux de grnde ampleur, perturbant ainsi gravement le fonctionnement de la société.” (PRIEUR; BÉTAILLE; LAVIELLE, 2014. p. 8).

Além dessas constatações sobre desastres naturais, somam-se os dados dos próprios desastres gerados pelas consequências de cadeia, podendo a vir causar desastres tecnológicos que foram desencadeados por fenômenos naturais. Quando as atividades antrópicas assumem em sua concepção o risco de imprevisibilidade do meio ambiente, não fazendo uso do princípio da precaução e prevenção, possibilitam falta de segurança técnica nos ambientes construídos pelo homem. (OLIVEIRA, 2019, p. 63) *(grifos inexistentes no original)*

Embora os fracassos sejam os que mais ensinam (MARTINS, 2012 p. 189), não há um consenso quanto a essa questão, a abordagem dos desastres possui tantas nuances de conceitos e concepções que acabam por culminar em controvérsias, por exemplo, de acordo com as normas brasileiras, os desastres de mineração causados por terremotos, se encaixam na definição de desastres naturais, ainda que a mineração seja uma atividade humana e que no rompimento de barragens se encontrem os aspectos principais das “incertezas fabricadas” (deslocalização, incalculabilidade e não-compensabilidade) (SILVEIRA, 2020, p. 443).

Teoricamente os riscos sejam distribuídos igualmente, porém, na prática isso não se observa, mesmo com todo o aparato tecnológico usado para observação de fenômenos naturais possivelmente catastróficos, a prática mostra que algumas populações e regiões sofrem mais com a concretização do risco, ou seja, com os danos. Sobre o assunto, Beck (2006) responde:

O termo “sociedade global de risco” não deve ser confundido com uma homogeneização do mundo, porque todas as regiões e culturas não são igualmente afetadas por um conjunto uniforme de riscos não-quantificados e incontroláveis nas áreas de ecologia, economia e de redes terroristas. Ao contrário, riscos globais são por si só desigualmente distribuídos. Eles se desdobram de diferentes maneiras em cada contexto concreto, mediados por históricos diferentes e padrões culturais e políticos. Na assim chamada periferia, os riscos globais surgem não como um processo interno, o qual pode ser combatido por meio de decisões nacionais autônomas, mas como um processo externo que é propelado por decisões feitas em outros países, especialmente no centro. As pessoas se sentem como reféns indefesas desses processos assim como correções são virtual e nacionalmente impossíveis.²²

Como filhos da ciência e do progresso, os riscos fazem parte da modernidade, e é nesse contexto que os desastres tecnológicos em mineração se tornam cada vez mais frequentes, intensos e complexos (SILVEIRA, 2020, p. 439).

Cabe ainda diferenciar desastres tecnológicos de desastres técnicos, pois, como já mencionado, técnica não se reduz ao simples uso da tecnologia.

²² BECK, Ulrich. Sociedade do risco: O medo na contemporaneidade. IHU [on line]. São Leopoldo, 22 maio, 2006 (Entrevista).

Hermínio Martins já mencionara que, para problemas tecnológicos (ou “tecnicistas”), sempre há soluções tecnológicas (MARTINS, 2012, p. 161), porém, se as soluções para problemas técnicos demandam uma solução técnica, que em consequente, gera mais problemas técnicos, numa espiral sem fim, Martins (MARTINS, 2012, p. 162) se posiciona ao reconhecer que se tratam de “pseudo-soluções”, ou “quase-soluções”.

Ora, se só a tecnologia corrige problemas causados por tecnologias anteriores, a humanidade se encerra num paradoxo, pois, haja vista os problemas causados pelas práticas tecnificadas possuírem consequências nefastas, Martins (2012, p. 162 *apud*. Eugene Schwartz) ainda traz à baila a tese de que, não bastasse o encadeamento inextrincável entre problema, solução e novo problema, os problemas tendem a se espalhar muito mais rapidamente que as soluções, consequentemente, cada problema residual se torna mais difícil que o anterior (por variados motivos, como a dinâmica da técnica, o aumento dos custos e diminuição dos recursos) e cada problema residual converge para a sociedade técnica avançada para um ponto onde as soluções não são possíveis.

Gilberto Dupas (2007) entendeu que até o modo atual de produção e acumulação de riquezas permitiu que empresas e corporações assumissem, quase que totalmente, a definição dos vetores tecnológicos e, embora após a Rio-92 empresas e governos tenham passado a considerar parâmetros ambientais ao criarem produtos ou serviços alvos de desejo dos seus consumidores, esses parâmetros não foram e ainda não são suficientes para parar o aumento da degradação ambiental (DUPAS, 2007, p. 86).

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

Dessarte, o que se pode extrair da definição é que os desastres, a depender de suas circunstâncias, podem advir do acaso, uma mudança em placas tectônicas que ocasionam um terremoto, podem ser fruto de uma enorme alteração na natureza do local feita pelo homem – nesse caso, é importante observar se se trata da consequência de uma cadeia negligência

normativa e fiscalizatória em prol da prevenção de tais desastres – ou resultado da autonomia e ambivalência da Técnica.

5 A TRAGÉDIA TECNOECOLÓGICA DE BRUMADINHO – MG

5.1 Contextualização da tragédia

A empresa Vale, segundo publicado em seu site, surgiu após a transferência ao governo brasileiro, mais precisamente na Era Vargas, das jazidas de minério de ferro que anteriormente pertenciam à Itabira Iron Ore Co. Tal transferência se dera devido ao temor de um monopólio britânico da atividade de mineração no país, assim, em 1º de junho de 1942, Vargas assina o decreto-lei que originou a Companhia Brasileira de Mineração e Siderurgia e a Companhia Itabira de Mineração, fundando a empresa estatal conhecida como Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)²³.

A CVRD se tornou uma das maiores e mais importantes do Brasil e naturalmente passou a atrair olhares de grupos privados, tanto nacionais quanto internacionais, precedendo, assim, a sua privatização em 1997, fruto do Plano Nacional de Desestatização (PND), cuja idealização pertence ao governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso (SOUZA, 2019).

Luiz Alberto Souza (2019) ainda menciona o descontentamento geral fruto da privatização da empresa mineradora, citando o curioso “prêmio” de Oscar da Vergonha dado à empresa por conta de seu descaso ambiental e com os direitos humanos pela revista Public Eye People’s em 2012.

Mal sabiam como a empresa Vale faria jus ao supracitado “prêmio”, pois seu descaso e negligência mancharia de lama a história do Brasil poucos anos depois.

Mal se recuperava o povo da tragédia ocorrida em Mariana, em 2015, em Minas Gerais, quando outro desastre ocorreu, dessa vez, embora menor em volume de detritos, mais trágico, levando mais de 270 vidas (272, contando com duas gestantes que carregavam 2 vidas) (ARBEX, 2022), além do enorme dano cultural e ambiental causado à região – o Rio Paraopeba, segundo a Fundação SOS Mata Atlântica, não possui mais vida aquática no trecho que corta o Pará de Minas, e este dano é irreversível (ARAGAKI, 2019).

²³ VALE: Espaço Memória. Livro eletrônico. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/book-our-history/paginas/default.aspx>. Acesso em: 20 de jun. de 2023.

O dia 25 de janeiro de 2019 ficou marcado para os mineiros como o dia da perda de confiança em qualquer sistema de proteção oferecido, registrou-se de forma triste e violenta na mente do povo a desídia empresarial face à segurança das suas atividades e a fraqueza do Estado frente a sua fiscalização.

No fatídico dia, houve o rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale S.A. A barragem estava inativa desde 2015 e armazenava 12 milhões de m³ de lama de rejeitos decorrentes da extração mineral (OLIVEIRA, ROHLFS e GARCIA, 2019).

Segundo apurou o Ministério Público, a Barragem I, do município de Brumadinho, equivalia a uma dezena de edifícios de 24 andares, ao lado um do outro, formando um grande paredão de 700 metros de largura (Ministério Público de Minas Gerais, 2020, p. 11).

O principal problema era quanto à disposição dos rejeitos, por décadas, esta ocorrera de maneira irregular, sem observar as variadas resistências e maneiras de compactação, e, mesmo que houvesse a tentativa de mudança para a compactação mais homogênea possível, as décadas de negligência tornaram difíceis o conhecimento pleno e detalhado do material depositado no reservatório (Ministério Público de Minas Gerais, 2020, p. 11).

Segundo o Portal de Notícias G1 (2019), o método de disposição desses rejeitos era o de alteamento em montante, método mais simples, de menor custo e que permite que se construa “degraus” conforme o aumento de seu volume de rejeitos acumulados.

Salienta-se que a situação da Barragem I era conhecida da empresa responsável pela sua fiscalização (TÜV SÜD) desde 2017 como “situação intolerável de risco geotécnico”, com a Probabilidade de Falha acima do aceitável, comprovando que o risco de uma abrupta ruptura era previsível, calculado, conhecido e, principalmente, assumido (Ministério Público de Minas Gerais, 2020, p. 11).

A denúncia oferecida pelo Ministério Público de São Paulo expõe que, ciente do elevado volume de água na barragem, a Vale S/A optou pelo seu rebaixamento através da utilização de Drenos Horizontais Profundos (DHPs); as obras para implantação dos drenos tiveram início em março de 2018 e tiveram que ser interrompidas em junho do mesmo ano justamente por estarem causando erosões internas na barragem (Ministério Público de Minas Gerais, 2020, p. 89).

De junho de 2018 a 25 de janeiro de 2019, nenhuma outra medida de segurança fora adotada para que se sanasse a situação de emergencial da Barragem I (Ministério Público de Minas Gerais, 2020, p. 233).

Por fim, após a tragédia e longas negociações, em fevereiro de 2021, a Vale firmou acordo de reparação junto ao Governo de Minas Gerais no montante de R\$ 37,7 bilhões de reais, que seriam distribuídos de modo a reparar danos materiais, morais e ambientais (ARBEX, p. 270, 2022).

Entretanto, como registrou a jornalista Daniela Arbex, mesmo com todo o dinheiro desembolsado pela mineradora até o momento, “a multinacional não conseguiu dar resposta para a questão mais pungente gerada pelo rompimento da B1 em 25 de janeiro de 2019: a perda de vidas humanas. Não existe reparação para a morte.” (ARBEX, 2022, p. 277).

5.2 Formação de uma sociedade contemporânea reflexiva na abordagem minerária

Beck, em sua obra, entende que a modernidade contemporânea experimenta indícios de ter sido substituída por uma “segunda modernidade”, nesta, os efeitos colaterais das ações humanas, mesmo não desejados – ou, não planejados –, são o que impulsiona as sociedades a se desenvolverem, em suas palavras: “Nós não experienciamos uma modernização linear, mas uma reflexiva, em que uma sociedade de sucesso já carrega as sementes de sua própria dissolução, de suas próprias mudanças através de efeitos colaterais não desejados”²⁴, ou seja, é o chamado “efeito boomerang”, onde os resultados não planejados de processos de produção em sociedades modernas retornam diretamente à elas, forçando-as a mudar e evoluir. (WIMMER & QUANDT, 2006, p. 337).

5.2.1 A presença da Sociedade de Risco na Exploração Mineral em Brumadinho

No presente, trata-se dos riscos relacionados ao consumo e produção, à oferta da bens naturais e a procura destes para a fabricação de bens, em busca dos já mencionados conforto e eficácia, entretanto, difere ao concentrar a análise na exploração mineral. Afinal, os frutos dos

²⁴ Livre tradução do trecho: “(...)we do not experience a linear modernization, but a reflexive one, where a successful working society already carries the seeds of its own dissolution, of its ownchange through unwanted side-effects.” (WIMMER & QUANDT, 2006, p. 338)

minérios incessantemente extraídos na natureza encontram-se desde o menor bem de utilização diária ao maior maquinário que se conhece. A mineração é, talvez, a forma mais nítida do modo de vida atual, haja vista que tudo o que está em mãos humanas é composto integral ou parcialmente, ou possui relação com o elemento mineral (SILVA, 2017).

Beck (2011) propôs que o crescimento econômico e exploratório dos meios naturais seriam os causadores da redução das condições de sustentabilidade social e ecológica.

Essa diminuição cada vez mais natural dessas condições torna as consequências da intervenção humana cada vez mais difíceis de identificação, ao que Beck (2011) chamou de risco abstrato. De qualquer forma, os riscos gerados, sejam eles reais ou potenciais, previsíveis ou abstratos, são situações vistas a partir do agente, comunicadas a partir de incertezas sobre o futuro decorrentes de decisões tomadas no presente (CARVALHO, 2006, p. 149).

Quando uma empresa, como, por exemplo, a Vale S/A, impõe sobre um ecossistema sua exploração mineral, está assumindo os riscos de suas decisões. Do outro lado, tem-se a situação de perigo, colocada sobre a população, vítima da concretização desses riscos, o que Carvalho (CARVALHO, 2006, p. 149-150) bem explica e diferencia:

O risco consiste na descrição acerca das frustrações pelo próprio agente. (...) já o perigo trata-se da perspectiva da vítima. (...) Em que pese a diferença entre o risco e o perigo cingir-se ao ponto de observação (interno ao sistema no caso do risco e externo para o perigo), tem-se que o que é perigo para o observador (vítima) é risco para o outro (agente).

Para o cálculo desses riscos assumidos, as empresas investem estudos para valorarem as consequências e estimarem os possíveis custos da concretização de um risco (ou seja, o dano em si). E aqui entra-se na esfera da Tragédia de Brumadinho, em 2019.

A Empresa Vale/SA, conforme consta na Denúncia oferecida pelo Ministério Público Federal (MPF, 2020, p. 45) tinha pleno conhecimento de que a probabilidade de Erosão Interna e Liquefação da Barragem I se encontrava em níveis inaceitáveis, pois a Análise de Probabilidade de Ruptura informou que a barragem não se enquadrava em patamares adequados de estabilidade, como também estava em evidente “situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura”, esse fato aciona, ao menos, o Nível 1²⁵ de Emergência, notadamente

²⁵ Segundo o art. 37, incisos I e II da Portaria DNPM/ANM n.º 70.389/2017: “Art. 37. O empreendedor, ao ter conhecimento de uma situação de emergência expressa no art. 36, deve avaliá-la e classificá-la, por intermédio do coordenador do PAEBM e da equipe de segurança de barragens, de acordo com os seguintes Níveis de Emergência: **I. Nível 1** – Quando detectada anomalia que resulte na pontuação máxima de 10 (dez) pontos em qualquer coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), do Anexo V, ou seja, quando iniciada uma ISE e para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura; **II. Nível 2** – Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 27 desta Portaria;”

em face do disposto nos arts. 36 e 37 da Portaria DNPM/ANM n.º 70.389/2017. (MPF, 2020, p. 80).

A VALE falhou na adoção de medidas aptas a solucionarem eficazmente a emergência da barragem, esse descontrole, então, caracteriza o Nível 2 de emergência segundo o mesmo artigo da Portaria aludida e tal situação perdurou até o rompimento da barragem em 25 de janeiro de 2019.

A empresa mineradora então, ao atingir o Nível 2 de Emergência, prosseguiu ainda em própria contradição, pois, segundo seu próprio Plano de Ação e Emergência da Barragem I (PAEBM), consta que o alcance do Nível 2 enseja a obrigação de realização de alerta na Zona de Autossalvamento (ZAS) antecipadamente, como conta na própria denúncia (MPF, 2020, p. 80), porém, a VALE entrou em contradição com seu próprio regulamento e se omitiu no tocante às possíveis medidas de transparência, segurança e emergência previstas.

A empresa prestadora de consultoria interna na barragem em questão, denominada TÜV SÜD, a qual, diga-se, é contratada pela própria VALE, agira supostamente em conluio com a mineradora VALE, pois, apenas 4 meses antes da tragédia, emitiu um laudo que atestava a segurança da barragem (MPF, 2020, p. 140), ignorando as informações colhidas em sede de análises previamente feitas na Barragem I.

Por fim, após esses seguidos episódios de negligência e omissão por parte das empresas, aos 25 dias do mês de janeiro de 2019, ocorreu o desastre que levaria a vida de 272 pessoas, que destruiria fauna e flora locais e contaminaria o Rio Paraopeba. Uma tragédia sem precedentes que deixara um dano incalculável²⁶.

Fruto dessa tragédia, a Lei nº 23.590 de 2020 instituiu o dia 25 de janeiro como um dia de luto no estado de Minas Gerais e, um mês após a tragédia, fora sancionada a Lei nº 23.291/2019²⁷, já mencionada, que entre suas principais atribuições, cabe destacar:

a proibição de acumulação ou disposição de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração em barragem sempre que houver melhor técnica disponível; a proibição de instalação ou ampliação de barragem em caso de identificação de comunidade na região possivelmente afetada; a proibição de operação de barragem que utilize o método de alteamento a montante, bem como a obrigação de descaracterização dessas estruturas; a exigência de caução para o licenciamento ambiental de barragem; a

²⁶ Rompimento da barragem da Vale, em Brumadinho, completa quatro anos: ALMG homenageou as vítimas instalando uma placa de aço em frente ao seu prédio principal, em 2020. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**. 2023. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/comunicacao/noticias/arquivos/Rompimento-da-barragem-da-Vale-em-Brumadinho-completa-quatro-anos/#:~:text=No%20dia%20de%20janeiro,a%20trag%C3%A9dia%20completa%20quatro%20anos%20>. Acesso em: 06 jun. 2023.

²⁷ ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a política estadual de segurança de barragens. In: Minas Gerais Diário do Executivo, Belo Horizonte, MG, 25 fev. 2019. Disponível em: <https://mediaserver.almg.gov.br/acervo/525/215/1525215.pdf>. Acesso em: 06 jun 2023.

exigência de credenciamento dos profissionais responsáveis pelas auditorias técnicas de segurança de barragens perante o órgão ambiental competente; a destinação de 50% do valor das multas aplicadas pelo Estado aos municípios atingidos, em caso de rompimento de barragem.

Assim, observa-se como a concretização do risco em dano fora a principal responsável pela evolução da legislação que visa proteger os habitantes e meio ambiente ao redor de grandes empreendimentos que visam a exploração de minérios, e esta tragédia não foi a primeira que impulsionou tal atitude.

Ainda no contexto dos recentes desastres em Minas Gerais, passou a tramitar no Congresso os projetos de lei nº 2788/19 e nº 2787/19. O primeiro institui a Política Nacional de Direitos das Populações Atingidas por Barragens (PNAB), que expõe e tipifica os direitos das populações atingidas bem como tipifica as regras de responsabilidade do empreendedor (NOBRE, 2021, p. 91). E o segundo seria o responsável por tipificar o crime de ecocídio no Brasil (BOLDT, 2021, p. 190).

Em retrospecto, em 2001 houve o rompimento da aragem de minério de ferro da Mineração Rio Verde, do acontecimento resultou a morte de 5 pessoas de o soterramento de 79 hectares de Mata Atlântica e em 2003, o rompimento da barragem da Indústria Cataguases de Papel em Minas Gerais atingiu os rios Pomba e Paraíba do Sul, deixando 600 mil pessoas sem água. (LACAZ, PORTO, PINHEIRO, 2017), estes fatos resultaram numa grande mobilização nacional e no decreto que criou o Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos, (LACAZ, PORTO, PINHEIRO, 2017) assinado por Luis Inácio Lula da Silva, presidente à época, e Marina Silva, a então ministra do meio ambiente.

Tais tragédias também culminaram na implantação do Programa de Gestão de Barragens do Estado de Minas Gerais, iniciado com a publicação da Deliberação Normativa COPAM n.º 62/2002 (após a tragédia Rio Verde); o programa, após, evoluiu com as Deliberações Normativas COPAM n.º 87/2005 e 124/2008, bem como com a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM n.º 2.372/2016, que regulamentou o Decreto Estadual n.º 46.993/2016 (MPF, 2020, p. 21), intencionando dispor “sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.” (DN COPAM nº 62, 2002).

Após, em 2007, a barragem da mineradora Rio Pomba Cataguases se rompera, em Miraí, desalojando mais de 4 mil moradores; em 2008 ocorreu uma falha na barragem da Companhia Siderúrgica Nacional que inundou parte do município de Congonha (MG), desalojando 40

famílias; em 2014 três trabalhadores da Herculano Mineração morreram após o rompimento da barragem em Itabirito (MG); em 2015, o rompimento da barragem de rejeitos Fundão, em Mariana/MG ocasionou 18 mortes e deixou mais de 1,2 milhões sem água, além da contaminação dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, e do comprometimento de toda a Bacia do Rio Doce (LACAZ, PORTO, PINHEIRO, 2017).

Após a tragédia no município de Mariana/MG foram criados o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração (CNBM) e o Sistema Integrado de Gestão e Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM) (MPF, 2020, p. 23).

As tragédias que assolaram e assombram o Estado de Minas Gerais deixam bem claras as máximas defendidas por Ulrich Beck, principalmente quando o autor enfatiza que na sociedade de risco, em que pese os problemas ecológicos não se distribuírem de acordo com a riqueza, o meio ou estrato social, eles afetam a sociedade como um todo, entretanto, a habilidade dessa sociedade de evitar e se prevenir de um risco é o nível de conhecimento que ela tem sobre ele, ou, a visibilidade que os meios de comunicação dão a eles, como aqui já explicitado no capítulo 2.1.1. (WIMMER & QUANDT, 2006, p. 337)

A Sociedade de Risco distribui riscos invisíveis produzidos tecno-cientificamente (CARVALHO, 2006, p. 34) e por isso impulsionou o Direito ao desenvolvimento de direitos que fomenta a proteção ambiental.

Com a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, constitucionalizou-se o direito ambiental, direito humano difuso, que dá aos pilares estatais essa função de proteção e, principalmente de prevenção de danos.

Os direitos difusos surgiram no limiar do risco e da catástrofe ambiental, frente à iminente escassez de recursos face a sua abusiva extração fez-se mister que não apenas se positivasse o agir após a concretização do dano, mas na prevenção deste, Silvana Colombo e Vladimir Freitas (2016) contextualizam: “os riscos ambientais passam a ser considerados pelo Direito Ambiental como elemento para a tomada de decisão no sentido de prevenir a ocorrência dos danos ao meio ambiente. Este dever de prevenção encontra respaldo no artigo 225”. Assim, tem-se a origem do princípio da precaução, a ser abordado mais profundamente nos capítulos vindouros.

Denota-se que a manutenção e subsistência do estilo de vida corrente se dão em detrimento da criação de riscos dos mais variados tipos e a máxima da mineração, da qual resultam as barragens, traz consigo conceitos intimamente ligados com a sociedade de risco e, praticamente, com o estado de exceção tecnológico (MARICONDA, 2019, p. 14).

A mineração é, talvez, a forma mais nítida do modo de vida atual, haja vista que tudo o que está em mãos humanas é composto integral ou parcialmente, ou possui relação com o elemento mineral (MARICONDA, 2019, p. 14).

5.3 Riscos técnicos e incertezas

Mesmo com o incontestável avanço e o aperfeiçoamento dos mecanismos de proteção do meio ambiente em diversos ordenamentos, a partir da década de 60 do século XX, uma série de eventos contribuiu para o surgimento da consciência ambiental em todo o planeta (THOMÉ, 2013, p. 8). Segundo o autor, “análises e descobertas científicas, como a do esgarçamento na camada de ozônio, alavancaram as discussões internacionais acerca da proteção ambiental”.

Em 1962, nos Estados Unidos o livro intitulado *Silent Spring*, da bióloga Rachel Carson, levantou inúmeros questionamentos em relação à utilização de produtos químicos nas lavouras, como o dicloro-difenil-tricloroetano-DDT que, absorvidos nos alimentos, contaminariam a população e apresentariam efeitos perniciosos sobre a saúde humana, além disso, a obra iniciou discussões sobre o sentido dos perigos e danos e sobre os impactos ambientais daquilo que Hermínio Martins chamou de “tecnologias pacíficas” (MARTINS, 2012, p. 159).

Na sociedade técnica vigente, Martins observou que há sempre “dois lados paradoxais”, em que estão presentes cientistas e analistas dos riscos tecnológicos pouco perigosos controláveis, e segmentos da população que temem a água que bebem, o ar que respiram, os alimentos que comem (MARTINS, 2012, p. 161).

O homem jamais pode prever a totalidade dos efeitos de sua técnica (ELLUL, 1968, p. 111), a incerteza, nas palavras de Martins (ELLUL, 1968, p. 182. *apud*. J. M. Keynes) faz parte da natureza das coisas e não são só os riscos tecnológicos que se proliferam na sociedade de risco de Beck, mas também as incertezas (ELLUL, 1968, p. 187).

No mesmo sentido, Giddens (1997, p. 219) acrescenta:

Não é que atualmente nossas circunstâncias de vida tenham se tornado menos previsíveis do que costumavam ser; o que mudou foram as origens da imprevisibilidade. Muitas incertezas com que nos defrontamos hoje foram criadas pelo próprio desenvolvimento do conhecimento humano. (GIDDENS, Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na*

ordem social moderna. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Editora UNESP, 1997, p. 219.)

Ora, os avanços, então, estão no cerne da imprevisibilidade e, desde a revolução industrial trilham um caminho sem volta ao conforto e boa qualidade de vida do Homem, além da busca incessante pela eficácia, que gere todas as áreas da vida em sociedade.

Esta busca, acentuada e acelerada pelo desenvolvimento da tecnologia, implicou no que se chama de extrativismo, definido por alguns autores como um estilo de desenvolvimento baseado na extração e apropriação na natureza (SVAMPA, 2019, p. 15).

O extrativismo faz parte da dinâmica entre industrialização e consumo atual, pois pode-se observar que todos os bens presentes na vida cotidiana, ou a grande maioria deles, são frutos de avanços tecnológicos e de sua consequente industrialização.

Os mais diversos bens industrializados presentes resultaram, assim, num maior necessidade e ganância por recursos minerais a serem extraídos da natureza, dessarte, surge o aumento na extração mineral.

Com o aumento da extração, aumenta-se a utilização de barragens para o beneficiamento de minérios, já que a barragem acaba por unir os interesses da técnica e do empreendedor: é eficaz e demanda menos gastos que novas tecnologias aptas a as substituírem.

No tocante à extração mineral, em que pese os esforços para a minimização de incertezas, através de cenários projetados com bases nos cálculos de riscos da atividade, a priorização monetária individual acaba por sobrepor-los (SILVA, 2017, p 72).

Assim, a técnica, o risco e a incerteza são conceitos inter-relacionados, que desempenham papéis fundamentais na tomada de decisões e gerenciamento de situações complexas.

A Técnica que pode ser definida como um conjunto de conhecimentos, métodos e procedimentos utilizados para realizar uma determinada tarefa ou alcançar um objetivo específico, embasa-se na aplicação prática do conhecimento disponível para resolver problemas e desenvolver soluções eficientes. No contexto da sociedade técnica, ela é a responsável pelo acelerado crescimento e desenvolvimento tecnológico, já quando da análise de risco e incerteza, nada impede que a técnica seja empregada para avaliar, analisar e mitigar possíveis ameaças ou vulnerabilidades.

Já o risco é encarado como a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado ou perigoso que possa resultar em perdas, danos ou impactos negativos, ele é frequentemente quantificado como a combinação da probabilidade de o evento ocorrer e do impacto que ele causaria. A avaliação e gerenciamento de riscos são aspectos críticos para identificação, análise e mitigação de ameaças ou incertezas.

Por fim, a incerteza é caracterizada pela falta de conhecimento ou informação completa sobre um evento futuro, fato que impede uma previsão precisa ou confiável de seus resultados ou consequências. Fatores como informações limitadas, complexidade, variabilidade ou mudanças imprevisíveis no ambiente podem contribuir para a incerteza. Por meio de análises de risco, previsões ou cenários possíveis é possível que a sociedade lide com os cenários de incertezas que lhe são impostas.

Sumariamente, a técnica é empregada para abordar riscos e incertezas por meio da aplicação de conhecimentos, métodos e procedimentos na avaliação, mitigação e gestão de situações complexas. O risco envolve a avaliação e o tratamento das possibilidades de eventos indesejados, enquanto a incerteza se refere à falta de conhecimento ou previsibilidade completa sobre eventos futuros.

Com a compreensão desses conceitos desenvolvem-se a gestão de projetos, a segurança de sistemas, a análise de mercado e a tomada de decisões estratégicas.

6 O ALCANCE DA LEI NA INTERVENÇÃO HUMANA NA NATUREZA

6.1 Técnica, risco e dano como fundamentos jurídicos para a responsabilização

A Técnica impregnada na sociedade a ludibria a crer que, quanto mais conhecimento técnico, maior domínio sobre as situações de riscos se adquire, porém, como já se analisou, o avanço da técnica nas diferentes esferas da vivência humana significa também o aumento da incerteza.

Délton Winter de Carvalho (2006, p. 49) traz a discussão sobre a ecologização do Direito, a qual seria o processo de autossensibilização e alteração nas estruturas do Direito para responder às demandas sociais que emergiram da sociedade industrial.

Dessa forma, pode-se entender a constitucionalização do direito ao meio ambiente saudável, pelo art. 225 da CF/88, como exemplo de uma das respostas das observações feitas pelo sistema jurídico acerca da chamada crise ambiental e aumento dos riscos globais, com este artigo, nota-se a presença de um Estado atento à necessidade de preservação ambiental.

Porém, como pôde ser observado, há uma dificuldade do Direito em reagir e acompanhar os riscos causados pela sociedade moderna capitalista, basta olhar à característica de modernidade reflexiva presente no desenvolvimento da atividade mineradora, aplicando este pensamento aos riscos inerentes à esta atividade, denota-se que primeiro vem a concretização do risco em dano para, à posteriori, a criação de uma legislação preventiva sem o devido enfoque na responsabilização das empresas pelos riscos criados, e sim, pelos danos causados.

Sobre a dificuldade do Direito em sanar riscos, Ulrich Beck (2010) ainda elucida:

Risco não significa catástrofe; significa antecipação da catástrofe. Os riscos consistem em encenar o futuro no presente, ao passo que o futuro das futuras catástrofes é em princípio desconhecido. Sem técnicas de visualização, sem formas simbólicas, sem meios de comunicação de massa, os riscos não são absolutamente nada. A questão sociológica é esta: se a destruição e o desastre forem antecipados, isso pode gerar uma pressão para agir. A construção social de uma antecipação "real" de catástrofes futuras no presente (como a mudança climática ou a crise financeira) pode se tornar uma força política que transforme o mundo (para melhor ou para pior). (BECK, 2010, p. 362). (*Grifos não existentes no original*)

Aplicando o pensamento acima de Beck à exploração mineral, observa-se que, de fato, há a necessidade de uma criação de uma força política apta a construir a visualização das catástrofes, o presente trabalho, no capítulo 3.1.1, já trouxe à baila a discussão sobre a importância dos meios de comunicação de massa na geração de uma consciência social a

respeito dos riscos existentes, a publicidade nada mais é que um meio técnico para a criação de conformismo social (VANDERBURG, 2010, p. 39).

Os riscos devem ser analisados de maneira concreta e abstrata, e assim as catástrofes poderão ser antecipadas.

Aprofundando, então, os conceitos de risco abstrato e risco concreto temos que, enquanto neste os riscos são perfeitamente diagnosticados através de estudos e conhecimentos científicos prévios, naquele impera a cautela acerca de decisões cuja incerteza e insuficiência científica são empecilhos para prever e diagnosticar probabilidades, consequências e gravidades (CARVALHO, 2006, p. 236).

Colombo e Freitas (2016) exemplificam o risco concreto com a poluição ambiental e o abstrato com a preocupação dos aspectos globais dos riscos ambientais e seus efeitos colaterais nas gerações vindouras.

A Teoria do Risco Abstrato é de extrema importância pois surge como importante ferramenta para a garantia constitucional de um ambiente saudável às futuras gerações. Esta teoria tem como fundamento o princípio da precaução.

Os princípios, segundo Canotilho (1998) são úteis ao ordenamento pois servem como padrões a serem obedecidos para aferir validade a leis, regulamentos ou atos, auxiliam na interpretação de outras normas jurídicas e preenchem lacunas legais. Colombo e Freitas (2016 *apud*. MUKAI, 1998) também inteiram:

os princípios do Direito Ambiental, adotados pela Constituição Federal, tiveram forte influência da doutrina alemã. E, conforme a referida doutrina, o direito do ambiente apresenta como aporte teórico três princípios fundamentais: o princípio da prevenção (*vorsorge prinzip*), o princípio do poluidor-pagador ou princípio da responsabilização (*verursacher prinzip*) e o princípio da cooperação ou da participação (*koopegrotions prinzip*) (MUKAI, 1998). (COLOMBO; FREITAS, 2016, p. 219)

Entre os princípios de direito ambiental presentes nas decisões judiciais está o Princípio da Prevenção, este que no tocante à certeza do dano, o nexo causal é cientificamente comprovado (ou decorre até da lógica) e, portanto, permite a supressão do ato a ser praticado (MACHADO, 2011, p. 75), este princípio remete ao dano ou risco concreto, aquele já notável.

Porém, apesar da relevância de todos os princípios, outro se destaca dentro da legislação ambiental vigente, o princípio da precaução. Ele está previsto expressamente no artigo 4º, incisos I e IV da Lei nº 6.938/81, a chamada Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, e assim diz:

Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

(...)

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; (...)

Ao se analisar o artigo e incisos supracitados, fica evidente a preocupação em adequar o desenvolvimento com preservação do meio ambiente, ou seja, com a inserção do princípio da precaução, a avaliação do impacto ambiental anteriormente à implantação de qualquer atividade se torna um requisito, esta máxima se repete no § 1º, inciso V do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, o qual exige que estudo socioambiental prévio para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de danos (COLOMBO; FREITAS, 2016, p. 220).

Rodrigo Bousfield e Felipe Bellicanta de Souza também acrescentam ao conceito do princípio:

É importante declarar que a finalidade do princípio da precaução é prevenir **pois não sabemos quais consequências e efeitos podem ter uma determinada ação ou aplicação científica sobre o meio ambiente**, no espaço ou no tempo, e que portanto, existe uma incerteza científica. Quanto ao uso, controle, gestão e supervisão dos recursos ambientais, o princípio da precaução é uma fonte segura da exigência de se planificar a atividade a ser realizada pelo poder público ou privado que pretenda trabalhar com os recursos ambientais.²⁸ (BOUSFIELD; DE SOUZA, 2021, p. 57) *(grifos inexistentes no original)*

Segundo este trecho extraído de Souza e Bellicanta (2021, p. 57), diante da incerteza científica – ou, do risco abstrato – impera então o Princípio da Precaução.

Tribunais já decidiram casos utilizando como base em princípios ambientais, como é o caso do Tribunal de Justiça de São Paulo, que decidiu pela paralisação de uma obra no Município de São Paulo pois os estudos haviam demonstrado degradação ambiental e futuros danos ao Córrego Charque Grande/Ibiraporã e à nascente presente no local, segue abaixo a decisão:

AGRAVO DE INSTRUMENTO AÇÃO CIVIL PÚBLICA AMBIENTAL FUTURO PARQUE LINEAR CHARQUE GRANDE CÓRREGO IBIRAPORÃ, REGIÃO DOBUTANTÃ/SP LIMINAR DEFERIDA PARALISAÇÃO IMEDIATA DE INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL ANTE A COMPROVAÇÃO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL RECONHECIMENTO PREENCHIMENTO DOS REQUISITOS ART. 300, DO CPC DECISÃO MANTIDA RECURSO NÃO PROVIDO. Considerando a comprovação, ao menos no atual momento processual, de que existe degradação ambiental na área localizada entre a Rua Luis Ramos Figueira com a Rua Custódio de Oliveira e Rua Luciano Gomes, no Bairro da Vila Suzana, em São Paulo/SP, referente ao futuro Parque Linear

²⁸ Livre tradução do texto: “Es importante aclarar que la finalidad del principio de precaución es prevenir porque no sabemos qué consecuencias y efectos puede tener una determinada acción o aplicación científica sobre el medio ambiente, en el espacio o en el tiempo, y que por tanto existe una incertidumbre científica. En cuanto al uso, control, gestión y supervisión de los recursos ambientales, el principio de precaución es la fuente segura de la exigencia de planificar la actividad a realizar por el poder público o privado que pretenda trabajar con los recursos ambientales.” (BOUSFIELD; DE SOUZA, 2021, p. 57)

do Charque Grande, não se encontrando preservadas áreas de preservação permanente do córrego Charque Grande/Ibiraporã e nascente apontada no local, de rigor a manutenção da decisão agravada que deferiu a liminar pleiteada, com o fim de determinar a paralisação imediata de quaisquer práticas que possam acarretar mais danos ambientais em tal área protegida, **à luz da aplicação do princípio da precaução**. (Agravado de Instrumento Nº 2124431-72.2023.8.26.0000, 11ª Vara da Fazenda Pública, TJSP, Rel. Des Paulo Celso Ayrosa M. de Andrade, julgado em 23 de junho de 2023) (*grifos inexistentes no original*)

Tribunais podem decidir nesse sentido, pois, o supracitado artigo 225 da CF/88, em seu §3º exprime esta permissão ao dispor que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

Porém, percebe-se um certo equívoco na decisão pois, quando se trata de um dano já ocorrido, o princípio a ser aplicado é o da prevenção, que abarca, como já dito, o dano perceptível, assim, nota Carvalho (2006, p. 217-8) que o Sistema do Direito, por suas raízes semânticas provenientes da Sociedade Industrial, possui limitações em proferir decisões pautadas em danos ambientais futuros (não concretizados) e aplicar corretamente o princípio da precaução; a esta limitação o autor chamou de “hiato epistemológico”.

Pode-se então notar que em face dos danos ambientais com alta probabilidade se configurarem reais, medidas preventivas têm sido impostas, mas quando se trata de risco abstrato, as medidas encontram-se ainda no âmbito de aplicação principiológico, segundo Leite (1999): “ao que tudo indica, esta dificuldade de controle do dano ambiental tem muito a ver com a racionalidade do desenvolvimento econômico do Estado oriundo de uma sociedade de risco”.

A responsabilidade civil ou penal sempre esteve pautada na prova de nexos causal entre a ação ou missão e o dano certo ou previsível. Sobre o assunto, Benjamin (2014, p. 20 *apud*. P. KÖNS, p. 160) versa sobre o tema da seguinte forma:

A precaução separa bem o Direito Ambiental de outras disciplinas jurídicas tradicionais, que, no passado serviram (e servem) para lidar com problemas ambientais - especialmente o Direito Penal (responsabilidade penal) e o Direito Civil (responsabilidade civil) -, porque a responsabilização civil e criminal clássica têm como pré-requisitos fundamentais “certeza” e “previsibilidade”, exatamente dois dos obstáculos que a norma ambiental, com a precaução, procura afastar.

Isto significa, então, que aqui se encontra um desafio do direito ambiental: responsabilizar empreendimentos permeados pela incerteza, já que a responsabilização se dá com base na Teoria do Risco Concreto, e se baseia na responsabilidade objetiva (CARVALHO, 2006, p. 210).

Em outras palavras, a evolução da Sociedade Industrial para a Sociedade de Risco evidenciou a insuficiência e ineficácia do ordenamento jurídico e Teoria do Direito, pois continuam utilizando-se de fórmulas da sociedade industrial mesmo quando a sociedade já enfrenta problemas de pós-industrialização (riscos abstratos) (CARVALHO, 2006, p. 242)

O trabalho da precaução é anterior à manifestação de perigo e prevê uma política ambiental adequada (LEITE, 1999, p. 35) e a complexificação da distribuição de riscos e as barreiras causadas pelo desafio de responsabilização – em vista das características já mencionadas do risco (a deslocalização, a incalculabilidade e a não-compensabilidade) –, impõem que o Direito Ambiental trate desses riscos de maneira preventiva, considerando os danos às futuras gerações a partir da Teoria do Risco Abstrato, fundamentado no princípio da precaução, implicando em um mecanismo antecipatório do modo de desenvolvimento da atividade econômica, mitigando e avaliando os aspectos ambientais negativos.

A precaução objetiva prevenir já uma suspeita de perigo ou garantir uma suficiente margem de segurança da linha de perigo (LEITE, 1999, p. 35) enquanto a prevenção trata danos ambientais atuais já perceptíveis.

No tocante à responsabilização, cabe a retomada do art. 14, parágrafo primeiro da Lei nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), que traz a seguinte redação:

Art. 14 (...)

§ 1º 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.

Segundo o artigo, o poluidor deve responder pelo dano independente da comprovação de culpa, sendo entendida, então, como responsabilidade objetiva, cuja principal atribuição é justamente a desnecessidade de comprovação de culpa na conduta que ocasionou o dano e se firma nos princípios do Poluidor-Pagador²⁹ e da Prevenção.

No artigo 225, parágrafo terceiro da Constituição, também se extrai que a responsabilidade por danos ambientais é objetiva, pois versa que “as condutas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções penais e administrativas independentemente da obrigação de reparar o dano causado” (BRASIL, 1988).

Ainda, o Código Civil – embora tenha como regra a responsabilidade subjetiva – acresceu expressamente em seu art. 927, parágrafo único, a responsabilidade objetiva ao dizer:

²⁹ De acordo com o art. 3º, inciso IV, da Lei 6.938, de 1981, poluidor é “a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.”

“Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, riscos para os direitos de outrem.”

Porquanto não há a necessidade de culpa entre o agente e o dano ocorrido, observa-se que a atribuição do dever de indenizar se dá uma vez comprovado o nexos causal entre o dano e a atividade lesiva ao meio ambiente (COLOMBO, 2007, p. 64).

Este paralelo traçado entre a sociedade e a responsabilidade atribuída são pontos de partida para o entendimento de como o risco, a técnica e os danos foram assimilados juridicamente no caso de Brumadinho.

No complexo cenário da catástrofe tecnocológica de Brumadinho, observou-se o conluio entre duas empresas, acima já mencionadas, a empresa de consultoria TÜV SÜD e a mineradora Vale.

A denúncia do caso feita pelo Ministério Público de Minas Gerais observa inclusive uma postura de retaliação da mineradora em frente às empresas que contratava para fins de consultoria, esta postura levou funcionários da empresa de consultoria alemã a realizar relatórios falsos de segurança das barragens, com o objetivo principal de evitar impactos reputacionais negativos à empresa, o que afetaria sua imagem mundial como grande líder das empresas de mineração (MPMG, 2020, p. 150).

Neste cenário, para sustentar sua prática ilegal, Vale e TÜV SÜD concorreram para a emissão de falsas declarações técnicas (Declarações de Condição de Estabilidade) mediante pressão (retaliação e recompensa) e assinatura e emissão direta das DCEs ou da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do respectivo Relatório Técnico, em conjunto com os auditores externos (MPMG, 2020, p. 150), emissão de declarações corporativas, visando atingir acionistas, investidores, entre outros, afirmando enganosamente a estabilidade das estruturas.

Ainda segundo a denúncia, as empresas concorreram a não providenciarem, adotarem ou recomendarem medidas de segurança tempestivas e eficazes que pudessem resgatar a estabilidade da Barragem I, nem tampouco se preocuparam em adotar medidas de transparência frente ao Poder Público e à sociedade acerca da insegurança e criticidade da Barragem I (MPMG, 2020, p. 151).

Por fim, mesmo após todos os indícios de futura ruptura da Barragem I, as empresas falharam por não adotarem o Plano de Ação Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM) da Barragem I nos níveis 1 e 2 (supracitados).

Interessante notar que mesmo em face do princípio jurídico da vedação de retrocesso, que segundo Romeu Thomé (2013, p. 22), “trata-se de um instrumento necessário para a manutenção dos níveis de qualidade ambiental já conquistados”, as empresas agiram de modo a camuflar sua atividade, passando por cima da gestão de riscos impostas e de eximindo da satisfação devida até mesmo ao Estado.

Ademais, o supracitado artigo 927, do Código Civil, fora uma importante inovação no tocante à responsabilização ambiental, pois mencionada que apenas os riscos já são suficientes à geração do dever de indenizar, antes mesmo que o dano ocorra.

Entretanto, ainda hoje a responsabilização das empresas segue deficitária e morosa.

6.2 A responsabilidade pela tragédia tecno-ecológica de Brumadinho

Risco, no sentido jurídico, refere-se à responsabilidade ou dever relacionado à perda ou dano causado por uma ação técnica, assim definiu Mariconda³⁰ (2014, p. 91).

O risco tecnológico resume o que se viu até aqui, se trata de um conceito estudado no campo da gestão e análise de riscos, e se refere à possibilidade de ocorrência de eventos indesejados relacionados à tecnologia e sistemas tecnológicos.

Em nome da eficácia e do progresso, a empresa Vale acobertou e tratou os riscos de ruptura da Barragem em Brumadinho com desídia, resultando na catástrofe com maior impacto social registrado na história do Brasil (ROCHA, 2021, p. 184).

Svampa (2019, p. 25) escreve que a “ilusão do progresso” implicou na negação e atrofia das discussões sobre os impactos sociais, ambientais, territoriais e políticos envolvendo a extração de produtos naturais, isto se exemplifica quando se utiliza a dificuldade de um consenso até no tocante à natureza do desastre, dificultando ainda mais a responsabilização dos

³⁰ Livre tradução do trecho: “Risk, in the juridical sense, refers then to the responsibility or the duty related to the loss or harm caused by a technical action that produces such a risk situation” (MARICONDA, 2014, p. 91).

entes envolvidos, e isto pôde-se observar quando da discordância entre ter se tratado de um desastre natural ou um desastre tecno-ecológico.

Eduardo Saad-Diniz adiciona ainda que, primeiramente, o que se vulnera quando se trata de desastres ambientais, é a capacidade de gestão de crises e de recuperação pós-conflito, principalmente em contextos vulneráveis, em que as empresas mineradoras estão profundamente envolvidas nas interações sociais daquela região e terminam por gerar dependência comunitária da atividade empresarial a partir da qual foi causado o próprio conflito (SAAD-DINIZ, 2020, p. 3).

O autor menciona que a dificuldade de responsabilização advinda do desastre é aumentada por essa dependência pois a responsabilidade influencia a relação entre vítimas e empresa e Estado e empresa, tais fatos se observam, por exemplo, quando da análise da “queda na arrecadação tributária, a elevação do desemprego nas regiões afetadas e a crise econômica pela qual passam os estados”, pois bem se sabe a importância na arrecadação na capacidade do Estado de formular políticas públicas ou práticas restaurativas (SAAD-DINIZ, 2020, p. 3).

Dessarte, quanto a responsabilização pela tragédia em Brumadinho, esta caminha a lentos passos, pois verifica-se que o dano ambiental possui alta complexidade, compreendida não só na análise dos bens (patrimoniais e extrapatrimoniais) atingidos, mas, ainda nas palavras de Eduardo Saad-Diniz,

consiste em compreender como, apesar da vulnerabilidade e dos intensos processos de vitimização, a continuidade da atividade empresarial – quer dizer, que se mantenham as interações entre ofensor e vítima após a vitimização – siga sendo a opção preferencial para a reconstrução social da vida das pessoas vitimizadas (SAAD-DINIZ, 2020, p. 3).

Além dos bens materiais, busca-se a responsabilização por danos morais coletivos dos indivíduos atingidos, para tanto, tramita o Projeto de Lei nº 2788/2019, que trata da Política Nacional de Direitos das Populações Atingidas por Barragens, pois a ruptura de uma barragem atinge não somente os bens materiais, mas culturais, de autodeterminação daquela população. Assim, o Recurso Especial nº 1.586.515/RS, (2016) versa:

O dano moral coletivo é categoria autônoma de dano que não se identifica com aqueles tradicionais atributos da pessoa humana (dor, sofrimento ou abalo psíquico), mas com a violação injusta e intolerável de valores fundamentais titularizados pela coletividade (grupos, classes ou categorias de pessoas). Tem a função de: a) proporcionar uma reparação indireta à lesão de um direito extrapatrimonial da coletividade; b) sancionar o ofensor; e c) inibir condutas ofensivas a esses direitos transindividuais. (STJ, REsp:

1586515/RS, 2016, Relator: Ministra Nancy Andrigli, Data de julgamento: 22/05/2018, T3 -Terceira Turma, Data de Publicação: DJe 29/05/2018.)

Ainda, o Recurso Especial nº 1.269.494/MG esclarece que “o dano moral coletivo ambiental atinge direitos de personalidade do grupo massificado, sendo desnecessária a demonstração de que a coletividade sinta a dor, a repulsa, a indignação, tal qual fosse um indivíduo isolado.”³¹

Ademais, tramita o Projeto de Lei 2.787/20, que busca a tipificação do crime de ecocídio, que deverá ser punido com multas e pena de reclusão (PIOVESAN, 2019) e inclui o relatório de segurança de barragens na tipificação dada pela Lei 9.605/98 ao “ato de elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão” (PIOVESAN, 2019).

Omissão essa até o momento incompreendida, pois A CPI da Assembleia Legislativa de Minas Gerais postulou que

O que não se entende de forma alguma é por que os encarregados pela Vale S.A. do Plano de Ação de Emergência da Barragem 1, de posse de todas essas informações, não tomaram a iniciativa de retirar da zona de autossalvamento as estruturas de vivência dos trabalhadores: as oficinas, o posto médico, os escritórios, toda a área administrativa e o refeitório. (A CPI da ALMG, 2021 p. 73)

A Comissão Parlamentar de Inquérito entendeu e elencou uma série de crimes omissivos impróprios, com base no art. 13, parágrafo 2º, alínea “a” do Código Penal, na modalidade dolosa, com dolo eventual, pois as empresas assumiram o risco da produção do resultado (art. 18 do Código Penal) (A CPI da ALMG, 2021, p. 182).

Há de se ressaltar que a legislação brasileira incentiva a conciliação na resolução de conflitos e ela se deu entre as partes comprometidas: Estado de Minas Gerais, Ministério Público de Minas Gerais, Defensoria Pública do Estado de Minas Gerais e Ministério Público Federal, e compromissária: Vale S.A. (A CPI da ALMG, 2021, p. 71)

Atualmente, fora firmado um acordo que totalizou o pagamento de R\$ 37,6 bilhões de reais, já descontados os valores empenhados em situações emergenciais (cerca de R\$ 6 bilhões),

³¹ STJ, REsp: 1269494/MG, 2011, Relator: Ministra Eliana Calmon, Data de julgamento: 24/09/2013, T2 - Segunda Turma, Data de publicação DJe 01/10/2013.

muito inferior ao que fora estipulado por estudos técnicos e diagnósticos realizados pela Fundação João Pinheiro e pelo Ministério Público de Minas Gerais (OLIVEIRA, 2022, p. 69), estes estudos apontam que a Vale deveria pagar aproximadamente R\$ 54 bilhões para sanar os danos e prejuízos que provocou (OLIVEIRA, 2022, p. 69). Ou seja, a Vale economizou praticamente R\$ 23 bilhões.

Este acordo está a cargo da Vale, em sua obrigação de pagar, isso significa que mesmo a conciliação não garante o inteiro ressarcimento das populações, que deverão monitorar e fiscalizar as ações da empresa nesse sentido (OLIVEIRA, 2022, p. 175). É como se, mesmo com a comprovação do nexo causal entre a empresa e a tragédia, houvesse a inversão do ônus da prova, e a população atingida tivesse que constantemente fazer valer aquilo que foi estabelecido a ela de direito.

Bem se sabe que, segundo Morato Leite (1999, p. 39-40), a atuação preventiva deve ser de responsabilidade compartilhada e exige a atuação de todos os setores da sociedade, porém, o autor também ressalta que de nada adiantaria a prevenção sem que os eventuais responsáveis pelos possíveis danos não fossem compelidos a executar seus deveres ou responder por suas ações (LEITE, 1999, p. 44).

Com isso, cabe reverberar o questionamento feito por Beck (2010, p. 368)

(...) Quem determina a nocividade dos produtos, perigos e riscos? Com quem está a responsabilidade? Com os que produzem os riscos, com os que se beneficiam deles ou com aquele são potencial ou efetivamente afetados pelos perigos em suas vidas e relações sociais? (BECK, 2010, p. 368)

O que o autor discute é que as ameaças e catástrofes escapam dos conceitos, normas causais, atribuição de ônus da prova e imputações de responsabilidades estabelecidas principalmente em virtude da lógica histórica de sistemas jurídicos e normas, que não levam em conta a globalidade das catástrofes ambientais, justamente num momento em que as catástrofes apresentam um potencial muito mais destruidor (BECK, 2010, p. 369).

Sabe-se que a responsabilidade civil objetiva tem considera que aquele o qual lucra e causa danos com a atividade é o que deve responder pelo risco dela resultante (MORATO LEITE, p. 116). Ou seja, lesado não deve se responsabilizar por aquilo que beneficia economicamente o agente do risco, porém, ainda assim, o acordo realizado pela Vale S/A não contou com a participação popular (seja dos atingidos seja de seus representantes), pois fora redigido em caráter de sigilo judicial (OLIVEIRA, 2022, p. 16) e se mostrou extremamente

vantajoso para a Vale, que além da redução do valor estimado devido, teve suas ações aumentadas em 4,3% de acordo com o índice Bovespa.

Ainda sobre o acordo, relata-se que houve a desconsideração também de Assistências Técnicas Independentes que apuravam o real valor do que foi perdido na bacia do Rio Paraopeba, estas assistências teriam, em tese, conhecimento significativo para a estipulação de valores, porém, o valor firmado desconsiderou a elaboração prévia destes documentos (OLIVEIRA, 2022, p. 70).

No acordo firmado entre mineradora e Estado pôde-se perceber a farta representação da empresa em face da escassa representação das comunidades (OLIVEIRA, 2022, p. 187) e, por isso, assim se deu a responsabilização da empresa Vale S.A. por sua omissão na Barragem I, nas palavras de uma cidadã atingida em Ponte das Almorreimas: "Tem uma parte que me chocou profundamente: a comemoração que aconteceu no final do acordo. Eles comemoraram como se tivessem trazido as nossas vidas de volta" (OLIVEIRA, 2022).

CONCLUSÕES

O propósito deste estudo foi o de avaliação da tragédia de Brumadinho sob os prismas da sociedade técnica e de risco, objetos de estudo, respectivamente, dos autores Jacques Ellul e Ulrich Beck.

Pôde-se compreender que a tragédia se trata de uma tragédia tecno-ecológica, pois as tecnologias empregadas na exploração de minérios ultrapassam a construção de barragens, desenvolvem-se e resultam na ruptura daquilo que anteriormente fora designado a contê-la, além disso, a técnica desenvolve-se autonomamente sempre em busca do meio mais eficaz, e isto também se observa na exploração mineral, pois a barragem de montante é o método mais econômico e simples de ser empenhado, de rápido retorno econômico.

Dentro deste arcabouço teórico, buscou-se compreender até onde o Direito seria capaz de intervir não só para prevenir e mitigar, mas para evitar que desastres como esse aconteçam e, caso venham a acontecer, como poderia garantir o estado democrático de direito, prezando pela adequada responsabilização e justa reparação às vítimas.

No sistema jurídico brasileiro, o direito ambiental ainda alça baixos voos frente às ameaças que o desenvolvimento técnico traz e o que se observou foi a baixa influência das legislações, principalmente no tocante à gestão de riscos, pois é notável que mesmo em face do desastre, com todos os aparatos legais e técnicos para a comunicação e prevenção de consequências imensuráveis e catastróficas, a empresa Vale/SA, responsável pela mineração e beneficiamento de minérios ocorridos na barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho/MG, driblou a fiscalização e apresentou relatórios repletos de inverdades a respeito da situação da barragem.

Além disso, verificou-se a fragilidade existente justamente no âmbito das fiscalizações das atividades desenvolvidas pelas mineradoras, tendo sido apontada como provável motivo da tragédia, diante dos benefícios oferecidos para instalação e funcionamento delas.

Outra questão alarmante, presente na letargia legal frente ao progresso técnico, seria a dificuldade de responsabilização dos envolvidos. Ora, os que proferem decisões, como observado, muitas vezes já responsabilizam o dano em si, já visível, tangível, a concretização do risco concreto, enquanto o abstrato, que comunga com o princípio da precaução, não se vislumbra.

Ou seja, o sistema legal e jurídico presente muitas vezes tardam em responsabilizar pois não se prestam a observar os riscos de danos futuros; o sistema jurídico precisa considerar a probabilidade, não somente a certeza, isto serviria para a imputação do dano ambiental.

A questão principal que se observa é que o Estado falha em trazer a empresa para o programa de gestão de riscos, sendo incapaz de responsabilizá-la adequadamente pelo processo de criação dos riscos no desenvolver de sua atividade.

A abordagem consciente e proativa, que inclua a identificação, avaliação e gerenciamento de possíveis ameaças e vulnerabilidades se faz necessária neste e em diversos casos cujo objeto seja o dano ambiental. Esse processo pode envolver a análise de riscos, o estabelecimento de medidas de segurança, entre outras práticas de segurança.

Além do mais, vislumbra-se que o envolvimento da mineração na microrregião de Brumadinho é profundo e incentivado não só pela arrecadação estatal como também pela influência na vida econômica dos habitantes ao redor, o que demanda análises entre as relações de dependência comunitária com novas práticas sociais orientadas à investigação de como a atividade empresarial impacta e afeta as interações sociais.

Há urgência na formação de uma nova teoria do risco frente ao surgimento de novos riscos – os riscos pós-industriais ou, riscos tecnológicos – que, juntamente com a responsabilidade objetiva, seja apta a solucionar problemas de potencial destrutivo antes que estes de fato ocorram, Beck afirma que “o portão capaz de encerrar e processar os riscos chama-se: crítica da ciência, crítica do progresso, crítica dos especialistas, crítica da tecnologia” (BECK, 2010, p. 241).

REFERÊNCIAS

ABNT -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Técnica. ABNT NBR 13028:2017: Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e preservação de água -Requisitos, [S. l.], 14 nov. 2017. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=382573>. Acesso em: 15 mar 23.

ACOSTA, Alberto; BRAND, Ulrich (2018). **Pós-extrativismo e decrescimento**: saídas do labirinto capitalista. São Paulo, Elefante.

ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação** 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. Relatório de segurança de barragens 2020. Brasília, DF: ANA, 2021. 68 p. Disponível em: <https://www.snisb.gov.br/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem/2020/rsb-2020.pdf>. Acesso em 15 jul 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. IV Relatório Anual de Segurança de Barragens de Mineração. Brasília: ANM, 2022. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/relatorios-anuais-de-seguranca-da-barragens-de-mineracao-2/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragens-de-mineracao-2022.pdf>. Acesso em: 25 mai 2023.

ALVARENGA, Darlan; CAVALINI, Marta. Entenda como funciona a barragem que se rompeu em Brumadinho. G1, 2019. Disponível em: Acesso em: 20 de jun. de 2023.

AMBROSI, Alain; PEUGEOT, Valérie; PIMIENTA, Daniel. (Coord.). Desafios de palavras: enfoques multiculturais sobre as sociedades da informação. Paris: C&F, 2005.

ARAGAKI, Caroline. Rio Paraopeba está morto e perda de biodiversidade é irreversível. Jornal da USP, 2019. Disponível em: Acesso em: 06 de jun. de 2019

ARBEX, Daniela. Arrastados: os bastidores do rompimento da barragem de Brumadinho, o maior desastre humanitário do Brasil. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2022.

ATENCIA PÁEZ, José María. Ortega y Gasset, meditador de la técnica. **Argumentos de Razón Técnica**, 2003,(6): 61-95, 2003. Disponível em: <https://idus.us.es/handle/11441/21719>. Acesso em: 16 jun 2022.

BARRIENTOS-PARRA, Jorge; MATOS, Marcos Vinicius A. B. **Direito, técnica, imagem: os limites e os fundamentos do humano**. São Paulo: Cultura acadêmica, 2013. Disponível em: <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/25734>. Acesso em: 23 nov 22.

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade e ambivalência. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

_____. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

_____. Tempos líquidos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

BAUDRILLARD, Jean. À Sombra das Maiorias Silenciosas. 4ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

BECK, Ulrich. Sociedade do risco: O medo na contemporaneidade. IHU [on line]. São Leopoldo, 22 maio, 2006 (Entrevista).

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

BECK, Ulrich. "Momento cosmopolita" da sociedade de risco. ComCiência, Campinas, n. 104, 2008. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000700009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 10 fev. 2023.

BENJAMIN, Antonio Herman V. A Responsabilidade civil pelo dano ambiental no direito brasileiro e as lições do direito comparado. 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/79061950>. Acesso em: 27 jun 2023.

BOFF, Leonardo. Ecologia: grito da terra, grito dos pobres. 2. ed. São Paulo: Ática, 1996

BOLDT, Raphael. (2021). Ecocídio e responsabilidade empresarial nos crimes ambientais. Revista Brasileira De Ciências Criminais, 29(175), 91–111.

BOUSFIELD, Rodrigo; DE SOUZA, Filipe Bellincanta. DEVERES FUNDAMENTAIS IMPLÍCITOS NA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE–LEI N. 6.938/81. **Veredas do Direito**, v. 18, n. 42, 2021.

BRASIL. **Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens... Diário Oficial, Brasília, 21. set. 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNP-DEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012_Lei/L12608.htm>, Acesso em: 15 jul 2023

BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Decreta e sanciona a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA. Brasília, DF: Presidência da República. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Aceso: 22 jun 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente. 2009. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/acessibilidade/item/8215-sistema-nacional-de-informa%C3%A7%C3%A3o-sobre-meio-ambiente.html>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/sistema-informa-sobre-meio-ambiente>. Acesso em: 10 jul 2023.

BRANDELLI, Ailor Carlos; LUNELLI, Carlos Alberto; WIENKE, Felipe Franz. A REFORMA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL: LIMITES NA DESMOBILIZAÇÃO DA GESTÃO DO RISCO NA JURISPRUDÊNCIA DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 18, p. 47-59, 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7859>. Acesso em: 17 jul 2023.

BRÜSEKE, Franz Josef. Ética e técnica? Dialogando com Marx, Spengler, Jünger, Heidegger e Jonas. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 37-52, jul./dez. 2005 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/HwR6gdffCfB9QMHSTJVRPWR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 jun. 2022.

BUSSINGER, Elda Coelho de Azevedo; SILVA, Marta Zorzal. **Tensões e conflitos sociais no sistema de reparação e compensação do desastre da barragem de rejeitos de minério da Samarco S/A**. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/einps/article/view/25239>. Acesso em: 23 mai 2023.

CAMPOS, Adriana; ARDISSON, Daniel Piovanelli. Por uma nova concepção jurídica de empresa no marco da sociedade do risco: do lucro inconsequente à responsabilidade socioambiental. **Sequência (Florianópolis)**, n. 64, p. 85-104, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2012v33n64p85>. Acesso em: 04 fev 2022.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: da assimilação dos riscos ecológicos pelo direito à formação de vínculos jurídicos integracionais. Tese do doutorado em Direito apresentado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS, 2006. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2470>. Acesso em 16 mai 2023.

_____. As mudanças climáticas e a formação do Direito dos Desastres. **Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí (SC), v. 18, n. 3, p. 397–415, 2013. DOI: 10.14210/nej.v18n3.p397-415. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5130>. Acesso em: 2 ago 2023.

CASTELLS, Manuel. **A era da informação**: economia, sociedade e cultura: o poder da identidade. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008. v. 2.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e terra, 2005.

_____.; CARDOSO, Gustavo. (Org.). **A sociedade em rede**: do conhecimento à ação política. Belém: Imprensa Nacional, 2006.

COLOMBO, Silvana. FREITAS, Vladimir. Da teoria do risco concreto à teoria do risco abstrato na sociedade pós-industrial: um estudo da sua aplicação no âmbito do direito ambiental. *Argumenta Journal Law*, Jacarezinho – PR, Brasil, n. 23. 2016. p. 207-231. Disponível em: http://seer.uenp.edu.br/index.php/argumenta/article/view/664/pdf_103. Acesso em: 12 jun 2023.

COLOMBO, Silvana. A Responsabilidade Civil Objetiva no Direito Ambiental. **Gestão e Desenvolvimento**. vol. 4, núm. 2, 2007, pp. 63-69. Centro Universitário Feevale Novo Hamburgo, Brasil. Disponível em: Novo Hamburgo, Brasil Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=514252212005> Acesso em: 01 ago 2023.

COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. **Comitê Brasileiro de Barragens Representante da ICOLD No Brasil**. Apresentação das Barragens. Disponível em: <http://cbdb.org.br/apresentacao-das-barragens>. Acesso em: 18 ago 2022.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH. **Resolução nº 143 de 20 de setembro de 2010**. Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%20143.pdf>. Acesso em: 1 mar 2022.

COSTA, Beatriz Souza. **Anais do "V Congresso Internacional de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Pan-Amazônia - Integrar e Proteger" e do "I Congresso da Rede Pan-Amazônia"**. Belo Horizonte: Editora Dom Helder, 2018. ISBN: 978-85-69921-14-1

DUPAS, Gilberto. **O mito do progresso: ou progresso como ideologia**. São Paulo: Ed. Unesp, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/vSJfnDnZJfTkZGbLKdK45RN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 jun. 2022.

DE OLIVEIRA FRAGOSO, Tiago. Modernidade líquida e liberdade consumidora: o pensamento crítico de Zygmunt Bauman. **Perspectivas Sociais**, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/percsoc/article/view/2344>. Acesso em: 24 abr 2022.

DERANI, Cristiane; VIEIRA, Lígia Ribeiro. Os direitos humanos e a emergência das catástrofes ambientais: uma relação necessária. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 11, n. 22, p. 143-174, jul./dez. 2014.

DOMINGUES, Ivan. Ética, ciência e tecnologia. **Kriterion: Revista de Filosofia**, v. 45, p. 159-174, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-512X2004000100007>, acesso em: 09 fev. 2023.

DOUGLAS, Lawrence; SARAT, Austin; UMPHREY, Martha Merrill. **A Jurisprudence of Catastrophe: An Introduction. In: law and Catastrophe**. Austin Sarat; Lawrence Douglas; Martha Merril Umphrey. Stanford: Stanford University Press, 2007

ELLUL, Jacques. **A Técnica e o Desafio do Século**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1968.

_____. **Propaganda: the formation of men's attitudes**. New York: Vintage Books, 1973.

GARCIA, José Luís. Tecnologia, mercado e bem-estar humano: para um questionamento do discurso da inovação. In: COSTA, Manoel Silva e; NEVES, José Pinheiro. (Org.). Tecnologia e configurações do humano na era digital. Ermesinde: Ecopy, 2010.

GARCIA, José Luís. Em: Comentário “A plenitude tecnológica em questão. Hermínio Martins e o Experimentum Humanum: Civilização Tecnológica e Condição Humana”. **Análise Social**, 203, xlvii (2.º), pp. 483-489. 2012 URI: <http://hdl.handle.net/10451/6764>. Acesso em: 02 fev 2023.

GIDDENS, Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. **Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

HEIDEGGER, Martin. **A questão da técnica**. Tradução de Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Márcia Sá Cavalcante Schuback. 8 ed. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária de São Francisco. 2012.

HEIDEGGER, Martin. 1889-1976. Tradução de Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel e Márcia Sá Cavalcante Schuback. 8 ed. **Ensaio E Conferências**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. Relatório Anual de Atividades Minerárias (Julho 2018/Junho 2019). Brasília, 2019. Disponível em: <https://ibram.org.br/relatorios-de-atividades/> Acesso em: 01 ago 2023.

JÓNATAS, Ricardo Jorge Lourenço. **Rotura de barragens de aterro por galgamento: ensaios experimentais com aterros homogêneos**. 2013. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/10259>. Acesso em: 18 mai 2023.

KEIL, Ivete. Do capitalismo industrial ao pós-industrial Reflexões sobre trabalho e educação. **Educação Unisinos**, v. 11, n. 1, p. 15-21, 2007. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/5681/2886>. Acesso em: 10 mai. 2022.

KUMAR, Krishan. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna: novas teorias sobre o mundo contemporâneo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

LACAZ, Francisco Antonio de Castro; PORTO, Marcelo Firpo de Sousa; 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.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano Ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

LIMMER, Flávia C. Responsabilidade socioambiental da empresa na sociedade de risco. **REVISTA QUAESTIO IURIS**, v. 8, n. 03, p. 1958-1991, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rqi.2015.19389>. Acesso em: 20 jul 2022.

LINDO, A. P. **A era das mutações: cenários e filosofias das mudanças no mundo**. Tradução de Francisco Cock Fontanella. Piracicaba: Ed. da UNIMEP, 2000.

LOPES, Maria Margaret & FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. **The History of Geology Meets Disasters: A Brazilian Perspective**. The University of Chicago Press. p. 104-111. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/707820>. Acesso em: 01 ago 2023.

MUMFORD, Lewis. **Technics and civilization**. University of Chicago Press, 2010.

MACHADO, Paulo Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2011.

MARICONDA, Pablo Rubén. (2014). Technological risks, transgenic agriculture and alternatives. **Scientiae Studia**, 12, 75–104.

MARICONDA, Pablo Rubén. Tecnologia, Ignorância e Violência. **Discurso**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 5-20, 2019. DOI: 10.11606/issn.2318-8863.discurso.2019.165412. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/discurso/article/download/165412/158557>. Acesso em: 20 ago 2022.

MARTÍNEZ-ECHEVARRÍA, Miguel Alfonso et al. Técnica y crematística en Aristóteles. **Revista empresa y humanismo**, p. 69-88, 2011. Disponível em: <https://revistas.unav.edu/index.php/empresa-y-humanismo/article/view/4219>. Acesso em: 07 jun. 2022.

Ministério Público de Minas Gerais. **Denúncia contra a Vale S.A.** Disponível em: https://www.migalhas.com.br/arquivos/2020/1/D8D56A32F76E0F_denunciavaletuvsud.pdf. Acesso em: 02 fev 2022.

MESGRAVIS, L. O primeiro hospital do "sertão" e a "corrida do ouro". **Revista de História**, [S. l.], v. 46, n. 94, p. 549-562, 1973. DOI: 10.11606/issn.2316-9141.rh.1973.132010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/132010>. Acesso em: 28 jul. 2023.

MINAS GERAIS (2002). Deliberação Normativa Copam nº. 62, de dezembro de 2002. Deliberação Normativa Copam nº 62, de 21 de dezembro de 2002. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/barragem/Normativa-COPAM-MG-62-2002.pdf>>. Acesso em: 07 jun 2023.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a política estadual de segurança de barragens. Diário Oficial de Minas Gerais 2019; 26 fev.

NOBRE, Ana Kely de Lima. **Do problema público à reparação: mobilização em torno do ressentimento de moradores de um bairro contaminado pelo ferro gusa na Amazônia maranhense**. 2021. 198 f., il. Dissertação (Mestrado em Sociologia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

NUNES, Rafael Augusto. Considerações sobre a mineração no Brasil: educação popular e a luta em defesa do território. In: **Congresso Internacional e Congresso Nacional Movimentos**

Sociais & Educação. 2022. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/cicnmse/article/view/10060>. Acesso em: 30 mai 2023.

OLIVEIRA, Marina Paula, 2022. **O preço de um crime socioambiental:** os bastidores do processo de reparação do rompimento da barragem da Vale em Brumadinho, o maior desastre humanitário do Brasil/Prefácio Leonardo Boff. São Paulo: Editora Dialética.

OLIVEIRA, Ludmila Guimarães de. Sociedade de risco e desastres tecnológicos: o caso de Mariana/MG, **Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)**, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11691>. Acesso em: 15 jul 2022.

OLIVEIRA, W. D.; ROHLFS, D. B.; GARCIA, L. P. **O desastre de Brumadinho e a atuação da Vigilância em Saúde.** Brasília: Epidemiologia Serviço e Saúde, 2019.

ORTEGA Y GASSET, J. **Meditação da técnica.** Rio de Janeiro: Livro Ibero-Americano, 1963.

PIOVESAN, Eduardo. (2019) Câmara aprova proposta para ampliar segurança em barragens de rejeitos. Câmara dos Deputados, 26 de junho de 2019a. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/560818-CAMARA-APROVA-TIPIFICACAO-DE-CRIME-PARA-PUNIR-QUEM-CAUSA-DESASTRE-AMBIENTAL>>. Acesso em: 02 ago 2023.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 89, p. 271 a 283, 2017.

PRIEUR, Michel; BÉTAILLE, Julien. LAVIELLE, Jean-Marc. **Les Catastrophes Écologiques et le Droit:** écechs du droit, appels au droit. Bruxelles: Bruylant, 2014.

QUARANTELLI, Enrico Louis. (2015). **Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional.** *O Social em Questão*, 18(33), 25-56.

QUINTÃO, Frederico Dornellas Martins; TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa; DIAS, André Luiz Freitas. (2022). Doce fel da minero-dependência nas cidades mineiras: Brumadinho e Itabira em perspectiva. **Cadernos Metrópole**, 24(54), 647–668. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5409>. Acesso em: 05 mai 2023.

RAVAZI, Guilherme Pinto. O MITO DE PROMETEU: acordos e desacordos entre Sócrates e Protágoras. **Pólemos, Brasília**, v. 3, n. 5, 2014.

REPORT MENSAL DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO – abril de 2023. 2023. Agência Nacional de Mineração. Disponível em <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/boletim-mensal-abril-2023.pdf> . Acesso em 24 de maio de 2023.

RICO, M.; BENITO, G.; SALGUEIRO, A.R; Díez-HERRERO, A & PEREIRA, H.G. (2008, April). **Reported tailings dam failures:** the european incidents in the worldwide context. *Journal of Hazardous Materials*, 152(2), pp. 846-852. doi:org/10.1016/j.jhazmat.2007.07.050.

ROBERTO DE OLIVEIRA, Jelson. Niilismo e tecnologia. **Filosofia Unisinos**, v. 21, n. 1, 2020.

ROCHA, Leonardo Cristian. As Tragédias de Mariana e Brumadinho: É Prejuízo? Para Quem? **Caderno de Geografia**, v.31, Número Especial 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31nesplp184>. Acesso em: 31 jul 2023.

Rompimento da barragem da Vale, em Brumadinho, completa quatro anos: ALMG homenageou as vítimas instalando uma placa de aço em frente ao seu prédio principal, em 2020. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**. 2023. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/comunicacao/noticias/arquivos/Rompimento-da-barragem-da-Vale-em-Brumadinho-completa-quatro-anos/#:~:text=No%20dia%2025%20de%20janeiro,a%20trag%C3%A9dia%20completa%20quatro%20anos%20..> Acesso em: 06 jun. 2023.

RRI TOOLS. [Website]. 2021. Disponível em: <https://rri-tools.eu/>. Acesso em: 05 jul 2023.

SAAD-DINIZ, Eduardo. Vitimização corporativa e dependência comunitária na criminologia ambiental: o acerto de contas com os desastres ambientais. **Boletim do Instituto Brasileiro de Ciências Criminais**, v. 27, n. 327, p. 2-5, 2020.

SILVA, Alexander Marques Silva. **Sociedade de risco e as barragens de rejeitos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

SILVEIRA, Tânia Maria. DESASTRE EM MINERAÇÃO: EXPRESSÃO DA SOCIEDADE DE RISCO? **Pensar Acadêmico**, v. 18, n. 2, p. 426-446, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21576/pa.2020v18i2.1900>. Acesso em: 15 jul de 2022.

SIQUEIRA, L. F. V. de. O CONTROLE DO RISCO NA SOCIEDADE PÓS-INDUSTRIAL. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 88-120, 2011. Disponível em: <https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/255>. Acesso em: 12 maio. 2022.

SOUZA, Luiz Alberto. Vale: a trajetória da tragédia. Outras palavras, 2019. Disponível em: Acesso em: 20 jun 2023.

STJ, REsp: 1.586.515/RS, 2016, Relator: Ministra Nancy Andrigli, Data de julgamento: 22/05/2018, T3 -Terceira Turma, Data de Publicação: DJe 29/05/2018.

STJ, REsp: 1269494/MG, 2011, Relator: Ministra Eliana Calmon, Data de julgamento: 24/09/2013, T2 -Segunda Turma, Data de publicação DJe 01/10/2013.

SVAMPA, Maristella. Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Cidade do México/México: CALAS, 2019.

TASCHNER, Gisela B. A pós-modernidade e a sociologia. **Revista USP**, n. 42, p. 6-19, 1999.

TERRA (website). **Com 4% do PIB, Brasil mantém protagonismo na mineração.** Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/com-4-do-pib-brasil-mantem-protagonismo-na-mineracao,d6d42ef3ab8979e741e4236df24f5bb0lix0n81r.html#:~:text=A%20minera%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20respons%C3%A1vel%20por,as%20maiores%20mineradoras%20do%20mundo>. Acesso em: 17 maio 2023.

TERSI, Michelle Junqueira. A ambivalência da técnica: os alimentos transgênicos e o direito à informação do consumidor. **Repositório Institucional UNESP**. 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/98931>. Acesso em: 21 jun. 2022.

THOMÉ, Romeu. **O Estado democrático de Direito no contexto da sociedade de risco: a aplicação da cláusula de vedação ao retrocesso socioambiental como instrumento de transição para uma nova modernidade**. 2013. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade Mineira de Direito, Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

URBAN, George Robert; GLENNY, Michael. (Coord.). **O preço do futuro**. São Paulo: Melhoramentos, 1974.

VANDERBURG, Willem. Técnica, dessimbolização e o papel do Direito. In: BARRIENTOS-PARRA, Jorge David; MATOS, Marcus Vinicius Araújo Batista de. (Org.). **Direito, técnica, imagem: os limites e os fundamentos do humano**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

WERTHEIN, Jorge. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da informação**, v. 29, p. 71-77, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652000000200009>. Acesso em 17 mai. 2022.

WIMMER, Jeffrey & QUANDT Thorsten (2006). Living In The Risk Society, **Journalism Studies**, v. 7, n. 2, p. 336-347, DOI: 10.1080/14616700600645461

WESTRA, Laura. **Environmental Justice and the Rights of Ecological Refugees**. London: Earthscan, 2009.

ZANIN, M.; ARRUDA, A. G.; ROTHBERG, D. Pesquisa e inovação responsáveis: conceituação, surgimento e desafios para implementação. **Em Questão**, v. 27, n. online, n. 4, p. 14-38, 2021. DOI: [10.19132/1808-5245274.14-38](https://doi.org/10.19132/1808-5245274.14-38) Acesso em: 05 jul. 2023.