

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2

Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2020

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2

Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
R321	<p>Redução de riscos de desastres [recurso eletrônico] : métodos e práticas 2 / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-86002-43-0 DOI 10.22533/at.ed.430201203</p> <p>1. Conservação da natureza. 2. Impacto ambiental. I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica, com uma abordagem teórica e prática, abordando diversos temas com singular importância na esfera ambiental, com destaque para a mitigação de riscos e desastres em diferentes escalas de análise.

A abertura do livro, com o capítulo “Acidentes ambientais: brumadinho e os impactos socioambientais”, trás uma ampla discussão sobre os impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), com uma abordagem acerca dos problemas sociais, econômicos e de outras naturezas.

Nos capítulos 2 e 3 são discutidos aspectos relevantes acerca da dinâmica geomorfológica em sítios urbanos e áreas susceptíveis a deslizamento de terra. No capítulo 2 “Inventário de magnitude e frequência dos eventos hidrológicos e geomorfológicos da grande Aracaju” é apresentada uma discussão com base no inventário de eventos e desastres ligados à dinâmica hidrológica e geomorfológica da região da Grande Aracaju, em Sergipe.

No capítulo 3 “Mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos na bacia do rio Taquari, Paraty-RJ” o leitor poderá visualizar produtos oriundos de técnicas de geoprocessamento, com objetivo de elaboração de um mapeamento de riscos de deslizamentos na região.

No capítulo 4 “Crise e escassez da água: a questão da segurança hídrica e a alternativa pela construção de barragens” é apresentada uma importante discussão sobre a temática segurança hídrica como ponto imprescindível para a sobrevivência da humanidade.

Em tempos de comunicação, o capítulo 5 “O papel da comunicação no atendimento emergencial – desastre ambiental” analisa o papel da comunicação no atendimento emergencial em situações de desastres ambientais, com base em pesquisas bibliográficas e consultas a diferentes veículos de pesquisa e informação.

Nos capítulos 6, 7 e 8, são apresentadas importantes contribuições acerca da atuação de diferentes órgãos na mitigação de desastres, com foco no estado do Rio de Janeiro. O capítulo 6 “Cooperação técnica - SEDEC-RJ e Banco do Brasil: fomento à adesão ao cartão de pagamento de defesa civil” apresenta um estudo de como a Secretaria de Estado de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro e Banco do Brasil fomentaram a adesão municipal ao cartão de pagamento de defesa civil.

No capítulo 7 “O papel do voluntário de defesa civil em ações de resposta a desastres: estudo comparativo dos NUPDEC’S da REDEC metropolitana do Rio de Janeiro” é apresentada uma correlação entre vida em sociedade, que objetiva apresentar os Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários – NUPDEC’s como resposta para este paradigma.

No capítulo 8 “Otimização do atendimento do centro de operações de atendimento pré hospitalar / COGS – CBMERJ” é exposto um estudo que propõe uma otimização

dos serviços prestados pelo COGS, através da Programação Linear e do uso do *MS Office Excel*, através do pacote Solver.

Para o encerramento da presente obra, apresentamos ao leitor importante contribuição intitulada “Simulador de realidade virtual para capacitação em segurança do trabalho de funcionários da construção civil” que buscou analisar o potencial de um simulador de realidade virtual para estimular a percepção de perigos e medidas preventivas de funcionários da construção civil.

Assim, a coleção de artigos dessa obra é ponto importante na discussão acerca da mitigação de riscos de desastres, bem como estimula a produção de trabalhos interdisciplinares na área, como especial atenção a gestão dos mais diferentes ambientes.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACIDENTES AMBIENTAIS: BRUMADINHO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	
Maria Débora Mendonça Cosmo	
Darlan Alves Moulin	
Célio de Mendonça Clemente	
Ricarda Mendonça Cosmo	
Malena Aquino da Silva	
Daniele Alessandra dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.4302012031	
CAPÍTULO 2	16
INVENTÁRIO DE MAGNITUDE E FREQUÊNCIA DOS EVENTOS HIDROLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA GRANDE ARACAJU	
Alizete dos Santos	
Hélio Mário de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.4302012032	
CAPÍTULO 3	28
MAPEAMENTO DAS ÁREAS SUSCETÍVEIS À OCORRÊNCIA DE DESLIZAMENTOS NA BACIA DO RIO TAQUARI, PARATY-RJ	
Lucélia Granja de Mello	
Reiner Olíbano Rosas	
DOI 10.22533/at.ed.4302012033	
CAPÍTULO 4	40
CRISE E ESCASSEZ DA ÁGUA: A QUESTÃO DA SEGURANÇA HÍDRICA E A ALTERNATIVA PELA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS	
Mônica de Aquino Galeano da Hora Rocha	
Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora	
DOI 10.22533/at.ed.4302012034	
CAPÍTULO 5	49
O PAPEL DA COMUNICAÇÃO NO ATENDIMENTO EMERGENCIAL – DESASTRE AMBIENTAL	
Marcia Magalhães de Arruda	
Marcelle Teodoro Lima	
Alexandre Diniz Breder	
Carla Regina Lopes Azevedo	
Amanda Almeida Fernandes Lobosco	
Daniele Borges	
DOI 10.22533/at.ed.4302012035	
CAPÍTULO 6	63
COOPERAÇÃO TÉCNICA - SEDEC-RJ E BANCO DO BRASIL: FOMENTO À ADESÃO AO CARTÃO DE PAGAMENTO DE DEFESA CIVIL	
Robson Luís do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.4302012036	

CAPÍTULO 7	75
O PAPEL DO VOLUNTÁRIO DE DEFESA CIVIL EM AÇÕES DE RESPOSTA A DESASTRES: ESTUDO COMPARATIVO DOS NUPDEC'S DA REDEC METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	
Estevão Pereira Escudeiro Alexandre Luís Belchior dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4302012037	
CAPÍTULO 8	89
OTIMIZAÇÃO DO ATENDIMENTO DO CENTRO DE OPERAÇÕES DE ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR / COGS – CBMERJ	
Estevão Pereira Escudeiro Alexandre Luís Belchior dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4302012038	
CAPÍTULO 9	100
SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL PARA CAPACITAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DE FUNCIONÁRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Mateus Vessoni Barbosa Kasuya Wanessa Roberta Fazinga Arthur Felipe Echs Lucena Fernanda Aranha Saffaro	
DOI 10.22533/at.ed.4302012039	
SOBRE O ORGANIZADOR	112
ÍNDICE REMISSIVO	113

ACIDENTES AMBIENTAIS: BRUMADINHO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Data de aceite: 06/03/2020

Maria Débora Mendonça Cosmo

advogada e bacharel em direito pela Universidade Estácio de Sá (UNESA/RJ) Pesquisadora do Programa Pesquisa Produtividade da UNESA/RJ. - E-mail: debora-cosmo@hotmail.com

Coautores:

Darlan Alves Moulin

Mestre em Direitos Sociais, Difusos e Coletivos. Professor de Direito Constitucional, Financeiro e Tributário na Universidade Estácio de Sá (UNESA/RJ). Pesquisador do Programa Pesquisa Produtividade na UNESA/RJ. E-mail: darlan.moulin@estacio.br

Célio de Mendonça Clemente

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe – UFS/PPGECIMA, Especialista em Gestão Escolar e Práticas Pedagógicas pela Universidade Cândido Mendes – UCAM, Especialista em Educação Matemática pelas Faculdades Integradas de Patos – FIP, Licenciado em Ciências com Habilitação em Matemática pela Universidade Regional do Cariri – URCA, Graduando em Direito pela Universidade Regional do Cariri – URCA, Autor do livro “Apresso Lembranças...”, lançado em 2013 pela Editora Above Publicações, Autor do cordel “A Fonte do Escorrego”, lançado em 2013, Coautor (primeiro capítulo) do livro “Tecnologias, Currículo e Diversidade: substratos teórico-práticos da/na educação”, publicado em

2018 pela EDUFAL, Coautor (capítulo 4) do livro digital (Ebook) “Matemática: Ciência e Aplicação”, lançado em 2019 pela Atena Editora. Professor de Matemática no Ensino Médio da Rede Estadual de Educação do Ceará – SEDUC/CE, Professor do Instituto Mendonça de Educação do Cariri – IMEC, Professor de Matemática da Rede Municipal de Educação de Caririáçu – Ceará e pesquisador nas áreas de Educação Matemática e Direitos Fundamentais.

Ricarda Mendonça Cosmo

-Graduanda em direito pela Universidade Estácio de Sá- Cabo Frio/RJ. Pesquisadora do Programa Pesquisa Produtividade da UNESA/RJ. E-mail: ricardacosme@outlook.com

Malena Aquino da Silva

Advogada, bacharel em direito pela Universidade Estácio de Sá (UNESA/RJ) Pesquisadora do Programa Pesquisa Produtividade da UNESA/RJ.

Daniele Alessandra dos Reis

Consultora Jurídica, bacharel em direito pela Universidade Estácio de Sá (UNESA/RJ) Pesquisadora do Programa Pesquisa Produtividade da UNESA/RJ.

RESUMO: Este artigo discute os desastres ambientais à luz daquele ocorrido com o rompimento da barragem de Córrego do Feijão em Brumadinho (MG). Essa temática imbrica-se com problemas sociais, econômicos e de outras ordens, pois, a exploração não sustentável provoca impactos ao meio ambiente e apresenta

alto risco de desastres provocam danos irreparáveis às pessoas e ao meio ambiente. As discussões desvelam a crise ambiental atual e a necessidade de harmonia entre meio ambiente, sociedade e desenvolvimento sustentável, ante os impactos causados pelos rejeitos da barragem de Brumadinho. Objetiva-se analisar a conjugação de meio ambiente, exploração e sustentabilidade e, refletir a necessidade de atuação governamental para prevenir acidentes desse tipo através da força jurídico-normativa da Constituição Federal e legislação ordinária sob a égide da garantia dos direitos fundamentais e da dignidade da pessoa humana. O meio ambiente saudável é direito coletivo positivado constitucionalmente e sobre ele repousa a qualidade de vida das pessoas. Aponta-se a proteção jurídica estatal, a implementação de políticas públicas de fiscalização das atividades de exploração e ação do judiciário no sentido de punir administrativa, civil e criminalmente os responsáveis por desastres ambientais, como indutores de uma nova forma de exploração, com uma ordem jurídica fundada no desenvolvimento sustentável. As discussões basearam-se em uma pesquisa em sites, artigos, revistas eletrônicas, artigos, legislação e livros que tratam sobre o assunto, visando desvelar conhecimentos relacionados à realidade do tema pesquisado e trazer algumas respostas a inquietações e indagações a respeito da temática à luz da proteção ambiental à luz do direito. Assim, conclui-se que é necessário mudar as formas de exploração para superar a crise ambiental. Assim, é essencial subordinação dos interesses econômicos a um desenvolvimento sustentável e o seu resguardo em mecanismos legais e legítimos, criando uma nova ordem econômica e sustentável.

PALAVRAS-CHAVES: Desastres ambientais. Impactos. Sustentabilidade. Dignidade da pessoa humana. Direito.

ABSTRACT: This article discusses environmental disasters in light of the one that occurred with the rupture of the Córrego do Feijão dam in Brumadinho (MG). This theme merges with social, economic and other problems, as unsustainable exploitation causes impacts on the environment and presents a high risk of disasters causing irreparable damage to people and the environment. The discussions unveil the current environmental crisis and the need for harmony between the environment, society and sustainable development, given the impacts caused by the tailings of the Brumadinho dam. The aim is to analyze the combination of environment, exploitation and sustainability and to reflect the need for government action to prevent such accidents through the legal-normative force of the Federal Constitution and ordinary legislation under the aegis of guaranteeing the fundamental rights and the dignity of society. Human person. The healthy environment is a constitutionally affirmed collective law and upon it rests the quality of life of people. State legal protection, the implementation of public policies to monitor the activities of exploitation and judicial action to punish administratively, civilly and criminally those responsible for environmental disasters, as inducers of a new form of exploitation, with an order founded on sustainable development. The discussions were based on a research on websites, articles, electronic journals, articles, legislation and books that deal with the subject, aiming to unveil knowledge related to the reality of the researched theme and bring some answers to concerns and questions about

the subject in law. environmental protection in the light of law. Thus, it is concluded that it is necessary to change the forms of exploitation to overcome the environmental crisis. Thus, the subordination of economic interests to sustainable development and its protection in legal and legitimate mechanisms is essential, creating a new economic and sustainable order.

KEYWORDS: Environmental Disasters. Impacts Sustainability. Dignity of human person. Law.

INTRODUÇÃO

A discussão sobre os acidentes ambientais com caráter de desastre e seus impactos à luz do que ocorreu com o rompimento da barragem de Brumadinho e, sob a ótica do Direito, das ciências ambientais, do desenvolvimento sustentável e da economia, significa trazer todas essas questões para seara dos direitos fundamentais por que um meio ambiente sustentável é essencial à qualidade de vida e à dignidade humana.

A compreensão desses campos auxilia na percepção do significado de sustentabilidade ambiental e da atuação do estado no sentido de implementar políticas públicas de proteção ambiental e, na mesma dimensão, assegurar o bem estar social do seu povo. Assim, é necessário um conjunto de leis, o serviço de fiscalização e o aparato judiciário em favor da proteção ao meio ambiente, da fiscalização das atividades de exploração e da punição dos responsáveis por acidentes ambientais, respectivamente.

Nesse sentido, cabe ao estado regulador o papel de criar programas e metodologias capazes de proteger e garantir um meio ambiente saudável e equilibrado. Sob essa lógica, o meio ambiente precisa do empenho de juristas, legisladores e sociedade civil, reivindicando um modelo de exploração sustentável e de prevenção de desastres decorrentes desta.

A relevância social da temática é perene e justifica a realização da discussão presente e objetiva-se analisar a conjugação de meio ambiente, exploração e sustentabilidade à luz do desastre ambiental de Brumadinho e seus impactos, bem como refletir a necessidade de atuação do estado brasileiro no sentido de prevenir acidentes dessa magnitude.

Assim, parece fundamental a análise desse tripé sob a ótica da garantia dos direitos fundamentais e da dignidade da pessoa humana, na medida em que um meio ambiente saudável é direito coletivo positivado na CF/88 e sobre ele repousa a qualidade de vida das pessoas.

Nesse sentido, aponta-se a proteção jurídica estatal, a implementação de políticas públicas de fiscalização das atividades de exploração e ação do judiciário no sentido de punir administrativa, civil e criminalmente os responsáveis por desastres ambientais. Isso impõe uma nova forma de pensar a exploração e a prevenção desses

desastres, mas, é necessário implementar uma nova ordem jurídica na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Para fundamentar as discussões presentes foi feita uma pesquisa em junto a um aparato de instrumentais de referências como, sites, artigos, revistas eletrônicas, artigos, legislação e livros que tratam sobre o assunto, visando desvelar conhecimentos relacionados à realidade do tema pesquisado, visando trazer algumas respostas a inquietações e indagações.

MEIO AMBIENTE: DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA X DESENVOLVIMENTO NACIONAL

O movimento ambiental surgiu após mudanças no planeta, originadas da Revolução industrial, quando o mercantilismo focava apenas produtividade e crescimento econômico e, dessa forma, sem preocupações com a preservação do meio ambiente e a saúde da população e tampouco com a exploração dos recursos naturais de forma sustentável (POTT E ESTRELA, 2017).

Neste sentido, o movimento ambiental não é recente, pois, na medida em que os impactos ambientais decorrentes da exploração dos recursos naturais vieram à mostra com a degradação ambiental, tornou-se necessário preocupar-se com suas consequências. Sobre isso, Organização das Nações Unidas-ONU (2018, s. p.) reafirma: “[...] podemos dizer que o movimento ambiental começou séculos atrás como resposta à industrialização”.

O Brasil é signatário das decisões da ONU, contudo, na legislação brasileira a primeira definição de meio ambiente ocorreu na Lei nº 6.938 de 1981, instituindo a Política Nacional de Meio Ambiente. A referida lei observa-o no art. 2º, Inciso I como “patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”. Já o art. 3º, Inciso I, define-o como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

O movimento ambientalista se fortaleceu no mundo e a partir daí passou ao plano nacional e, a primeira constituição brasileira a tratar do tema foi a Carta Magna de 1988, sendo conhecida como a constituição ambientalista, pois, no artigo 225, introduziu o meio ambiente como direito fundamental e determinou aos entes e à coletividade o pode-dever de preservá-lo:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O meio ambiente como direito é uma conquista da sociedade brasileira e, entende-se que nele está inserto o princípio da dignidade da pessoa humana. E isso não é sem razão, pois, esse princípio é esteio do estado democrático de direito e ante a sua concepção, o Estado existe para servir o homem na condição de cidadão, sendo

a sua dignidade núcleo essencial da República e, a partir dele emergem os demais princípios constitucionais.

Desta forma, a dignidade da pessoa humana é fundamental para os demais comandos da constituição, orientando a interpretação e aplicação das regras do ordenamento jurídico, incluindo a proteção ao meio ambiente, bem como o respeito aos demais direitos como, educação, saúde, trabalho, etc.

Assim, pode-se dizer da intensidade e dimensão da violação de direitos fundamentais quando ocorre um desastre ambiental nas proporções do que ocorreu no início do ano de 2019 com o rompimento da barragem de Córrego do Feijão em Brumadinho, Minas Gerais, atingindo de alguma forma, milhares de pessoas e animais, uma vasta área territorial, cursos dos principais rios da região e até o São Francisco, o rio da unidade nacional.

Pode-se indenizar os prejuízos decorrentes desse desastre ambiental, contudo a sua verdadeira intensidade é incomensurável. Dessa forma, os prejuízos imateriais como as perdas de vidas humanas e outras vidas atingidas, bem como, de bens materiais e as perdas de animais e plantas da fauna e da flora jamais podem ser quantificados e reparados na sua plenitude, pois, não se mensura os valores que vão além da perspectiva financeira.

Além disso, para aquelas pessoas a dignidade da pessoa humana está atrelada ao direito ao mínimo existencial, ou seja, às condições mínimas essenciais à existência humana digna. E esse conceito ainda está sendo construído, mas não podemos afastá-lo do desenvolvimento nacional, meio de garantir efetivação dos demais direitos fundamentais (ARRUDA, 2017).

Assim, é inegável que a dignidade da pessoa humana depende da ação do Estado e da utilização do seu aparato para assegurá-la, aos direitos fundamentais e ao mínimo existencial. E não há como garantir tais direitos sem desenvolvimento nacional, o fundamento do Estado brasileiro (BRASIL, 1988).

Assim, quando se trata da garantia de um meio ambiente saudável e da defesa de um plano de desenvolvimento nacional, muitos especialistas nas questões ambientais têm sérias críticas com relação a esse plano. Essa crítica não tem fim em si própria por que se fundamenta no fato de que as bases do desenvolvimento nacional não atende às expectativas de sustentabilidade.

Nesse aspecto, a defesa de um meio ambiente saudável e um plano de desenvolvimento nacional não são excludentes entre si, pois, a exploração pode ser feita com sustentabilidade, mitigando os efeitos dos impactos e, promovendo a dignidade da pessoa humana tanto do ponto de vista ambiental quanto da garantia do mínimo existencial ao cidadão por meio da materialização de direitos fundamentais sob a tutela do estado brasileiro.

Neste sentido, Sarlet (2011, p. 166) adverte que,

Não há como desconsiderar de que uma exegese extensiva do conteúdo da garantia da dignidade da pessoa humana poderá colocar em risco a função dos

demais direitos fundamentais, que, neste passo, restariam esvaziados, assim como no mínimo comprometida e fragilizada resultaria a própria dignidade.

Assim, é necessário considerar que não trata-se de travar uma “queda de braço” entre a garantia de um meio ambiente saudável e a exploração dos seus recursos em nome de um plano de desenvolvimento nacional que acolhe, inclusive, a garantia da dignidade da pessoa humana.

É preciso um equilíbrio para que a garantia da dignidade da pessoa humana não esvazie outros direitos fundamentais, por que princípios e direitos não antagonizam-se. Pelo contrário, complementam-se. E isso deve ocorrer a partir da análise da realidade factual e, conseqüentemente, planejamento de políticas públicas que atendam aos dois fins precípuos.

BRUMADINHO: O DESASTRE AMBIENTAL E OS SEUS IMPACTOS

Concebe-se um desastre ambiental pela intensidade dos danos que provoca ao meio ambiente e aos seres vivos e não vivos que dele fazem parte. Um acidente ambiental é peculiar por que, em grande medida, não se pode mensurar ou calcular as possibilidades de sua ocorrência, senão a partir de estudos de fenômenos naturais que constituem-se de potenciais propulsores desses desastres e, por vezes, já consignam-se como um deles.

Um desastre ambiental pode ser consequência de um acidente ambiental, embora não seja necessariamente vinculado a este, pois, pode ocorrer em decorrência de outros eventos não acidentais. Isso significa dizer que existem desastres ambientais que tem origem em causas provocadas por ação humana com caráter doloso.

Para o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, Paraná (s. p., 2019) conceitua-se acidente ambiental ou desastre ambiental como sendo,

evento não previsível, capaz de, direta ou indiretamente, causar danos ao meio ambiente ou a saúde humana, como vazamento ou lançamento inadequado de substâncias (gases, líquidos ou sólidos) para a atmosfera, solo ou corpos d'água, incêndios florestais ou em instalações industriais.

Essa conceituação impõe a compreensão de um acidente ambiental como tendo na sua origem causas, a princípio não detectáveis ou pouco previsíveis. Essa compreensão é relevante ao entendimento do contexto de desastre e crime ambiental ocorrido no rompimento da barragem Brumadinho. Assim, os eventos que sucederam o rompimento dessa barragem, dão-lhe caráter de desastre ambiental por que aconteceu em circunstâncias previsíveis.

Senão suficientes, os riscos da atividade de exploração de minérios de ferro, a própria experiência com desastre da mesma ordem ocorrido três anos antes com o rompimento da barragem de Mariana, na mesma região, já consignaria motivo suficiente para repensar a técnica de exploração e a prevenção de eventos desastrosos nessa magnitude.

O rompimento da barragem de Brumadinho silenciou centenas de vidas

humanas e milhares de animais, modificando ainda, de maneira abrupta e com a força descomunal dos seus rejeitos, o curso do córrego, destruindo a paisagem às suas margens e, no rio Paraopebas, atingindo um sem número de pessoas e animais e recursos naturais, inclusive no rio São Francisco.

Estima-se que cerca 11,7 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração foram lançados no solo, alterando a sua biodiversidade. E isso ocorreu em função da falta de fiscalização do poder público, a escoação de grandes quantidades de rejeitos e lama, provocou danos imensuráveis à população e impactos profundos no meio ambiente local e demais localidades onde a enchente de lama a alcançou.

A catástrofe devastou não apenas a vida das pessoas em Brumadinho. Mas, também, ceifou diversas espécies animais e devastou toda a vegetação do entorno do seu curso, deixando um rastro de tons escuros na paisagem e marcas de sofrimento, desespero e dor para pessoas e animais.

O Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) apontou preliminarmente que a área de vegetação impactada equivale a 269,84 hectares de florestas foram perdidas. Os rejeitos devastaram 133,27 hectares de vegetação nativa de Mata Atlântica e 70,65 hectares de áreas de preservação permanente ao longo de cursos d'água afetados.

Além disso, a lama densa, composta de ferro e sílica, contaminou o solo, alterando sua composição genuína e sua fertilidade. O tempo por si só não é suficiente para restabelecer o solo e a vegetação, sendo necessária a intervenção humana para recuperá-los e/ou mitigar os danos ocasionados.

No rio Paraopebas, a contaminação e os danos são visíveis. A biodiversidade aquática foi atingida, causando a mortandade de plantas, animais e tornando a água imprópria para o consumo humano e animal, pois apresenta riscos à saúde. Ali não é possível encontrar vida e os seres vivos que habitam as margens do rio estão ameaçados.

É necessário refletir sobre essa realidade tem origem na intervenção humana na natureza e, neste caso, foi a mineradora Vale a responsável pelo desastre ambiental e impactos dele decorrentes. Nesse sentido, é necessário investigar e punir os seus responsáveis.

Sobre os impactos socioambientais, por exemplo, às margens do rio Paraopebas, cerca de 80 indígenas da etnia Pataxó e Pataxó Hã-hã-hãe, no município de São Joaquim de Bicas sobrevivem das principais fontes de alimentação que produzem na terra e, ante essa realidade de poluição, são vítima desses impactos, merecendo, pois, atenção governamental (BRASIL, 2019). O IBAMA também identificou grande concentração de peixes mortos.

Esse desastre parece ser a representação de tragédias anunciadas, pois, em circunstâncias semelhantes, rompeu-se a barragem de Mariana e outras correm o mesmo risco. Parece que os interesses financeiros nesse campo econômico se sobrepõem aos direitos humanos e interesses coletivos.

É factível que os grandes lucros, que também alimentam os cofres estatais com os impostos, têm justificado as irregularidades e os riscos à vida de centenas de famílias e de animais, à destruição do solo e da vegetação, pois, Minas Gerais, que tem muitas outras barragens administradas pela mineradora Vale, parece ter dificuldades na fiscalização de tais atividades.

Tal omissão aponta para a falta de requisitos e cuidados mínimos para prevenção de acidentes na magnitude do ocorrido em Brumadinho. E esse é um dado relevante por que esse crime socioambiental não vitimou apenas as quase 300 pessoas, entre mortas e desaparecidas, mas, também suas famílias, demais sobreviventes e todo o ecossistema daquela região.

A Constituição Federal de 1988 (CF/1988), no art. 225, visando à proteção ambiental deu caráter de princípio ao desenvolvimento sustentável. Isso é relevante por que determina uma hierarquia sobre as demais leis e as fundamenta assegurando à coletividade, um meio ambiente equilibrado e sustentável como direito fundamental. Essa garantia repousa no fato de que o meio ambiente equilibrado é essencial à qualidade de vida e à dignidade da pessoa humana (BRASIL, 1988).

Destarte a positivação constitucional, no Brasil, a relação entre o homem e o meio ambiente não tem reconhecido os limites entre a exploração dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável com cerne no bem estar social. E respeitar o meio ambiente significa explorá-lo com sustentabilidade, respeitando-o e assegurando direitos fundamentais e a própria vida humana.

E nesse sentido, Sarlet (2011, p. 71) assevera:

que enquanto não houver respeito pela vida, integridade física e a moral do ser humano, onde a liberdade, autonomia, igualdade e os direitos fundamentais não forem reconhecidos minimamente e assegurados não há que se falar em dignidade da pessoa humana, não passará de mero objeto.

É necessário conectar a proteção ambiental com a garantia dos direitos fundamentais por que imbricam-se e autodeterminam-se. Contudo, a proteção ambiental do direito nacional e internacional e sua efetivação pelas políticas públicas está aquém do esperado. Além disso, a aplicação da lei penal aos criminosos não tem representado a dimensão e o anseio da sociedade.

A tragédia de Brumadinho, tem se consignado como uma demonstração dessa realidade na medida em que provocou grandes impactos ambientais e na vida das pessoas e, em noções gerais, não tem sido levada a termo tanto as ações penais no sentido de punir os culpados, quanto de reparar os danos e promover a mitigação e recuperação desses impactos.

Nesse sentido, a redução dos riscos de outros desastres passa pela prevenção e assim devem ser, tanto as práticas empresariais rotineiras, quanto a ação estatal no sentido de evitar esse tipo de acidente. E não é exagero dizer que a punição dos responsáveis por desastres ambientais já ocorridos devam instrumentalizar as empresas no sentido de prevenir a ocorrência de outros.

Não é suficiente, contudo, a aplicação da lei penal, que tem vieses punitivos e

pedagógicos, para a prevenção de acidentes ambientais e/ou mitigação daqueles já ocorridos, mas, há de se conceber o exercício do princípio da precaução e, por isso, o estado também deve agir na fiscalização.

Desse modo, esse princípio representa uma prevenção qualificada ou agravada, atuando sempre em favor do ambiente em caso de ausência do rigor científico e, nesse caso, proibiria qualquer atividade da qual não se conheça o efeito para o meio ambiente. Isso significa, em síntese, que o estado precisa intervir, quando não tenha a certeza da lesão, mas, que também não tem a certeza de que não haverá lesão (SARLET, 2011).

Na seara jurídico-normativa brasileira há distintas formas de expressão e utilização da prevenção e do princípio da precaução presentes na CF/1988, na legislação ordinária e na jurisprudência, principalmente no que concerne à imposição de análise preliminar de impactos ambientais quando se pretende construir uma obra, instalar uma fábrica e/ou explorar recursos naturais.

Contudo, o amparo estatal ao meio ambiente e as obrigações de proteção atreladas aos direitos fundamentais não se restringe ao que se propõe nessa análise e se complementa na criminalização de atos em desfavor dos direitos fundamentais, materializando assim, o direito/dever de proteção ambiental, através de medidas organizatórias e procedimentais, técnicas processuais eficazes, além de sanções administrativas, civis e criminais.

A tragédia de Brumadinho precisa ser discutida à luz da doutrina, da legislação e da jurisprudência no que tange aos aprendizados que podem trazer ao governo e à sociedade. Assim, a justiça brasileira também precisa adotar esse tripé do direito para apurar responsabilidades e julgar culpados.

É necessário, nesse contexto, considerar a teoria do risco da atividade na aplicação da norma jurídica e aplicar demais normas na investigação das causas e punição dos culpados. Isso reafirma a aplicação da norma protetiva e da sustentabilidade e, sem a qual, configuraria transgressão das obrigações de proteção estatais. Também reafirma a ação de prevenção e o princípio da precaução no sentido de evitar novos desastres e alimentar a impunidade.

A FACE DA IMPUNIDADE, CONSEQUÊNCIAS A LONGO PRAZO

A legislação penal serve para punir os responsáveis por atos tipificados como crime, sendo essencial ao ordenamento jurídico e social. Assim, quando ocorre um fato tipificado como crime, com autoria e materialidade comprovadas, seus responsáveis podem sofrer sanções previstas, também em lei que têm finalidades punitivas e, em última instância, pedagógica.

Esse aspecto legal indica que o cidadão precisa ser penalizado por seus erros, mas, também aprender com eles. Isso significa que, ante a ocorrência de crime, quem lhes deu causa e/ou contribuiu para que ocorresse, sem prejuízos das sanções e

indenizações cabíveis, precisa, no cumprimento da pena, implícita ou explicitamente ser levado à compreensão da gravidade do ato e dos prejuízos causados à sociedade.

Essa também é, em síntese, a compreensão doutrinária sobre o tema. No entanto, a doutrina e a norma jurídica nem sempre são lineares com a realidade. Os fatos em concreto acolhem interpretações e ritos próprios da legislação penal e, além disso, o rito processual, bem como, os seus desdobramentos e, inclusive a sentença processual são escravos das provas.

As provas, para juridicamente, comprovar os fatos tipificados na lei nem sempre são fartas e claras o suficiente para determinar uma sentença condenatória, por exemplo. E a legislação penal brasileira tem fundamento nos princípios do contraditório e da ampla defesa, enfatizando que, nos casos “*em dúvida*” a decisão do juiz deve ser pró-réu.

A doutrina, a norma e a jurisprudência jurídica devem servir ao ordenamento social, a todos os cidadãos e também ao Estado brasileiro, embora este último seja, ao mesmo tempo, legislador, aplicador e fiscalizador da lei. Nesse sentido, os agentes públicos e os agentes políticos são, em grande medida, responsáveis pela lei, pela ordem e pela aplicação da medida penal, dentro das funções específicas de cada cargo.

Nesse aspecto, há controvérsias com relação às decisões tomadas, em especial pelos agentes políticos e as discussões a esse respeito apontam para o fato de que essas decisões políticas têm como base fatores históricos e atrasados da sociedade brasileira. Essa discussão traz à lume o fato de que, historicamente a classe política sempre representou grupos minoritários de interesses e estes, não raramente, são ligados à elite econômica do país.

Assim, não é sem sentido, a discussão sobre o debate da classe política sobre o Estado brasileiro e os seus problemas como se fosse uma propriedade dos agentes políticos e, nesse sentido, o faz com espírito e vieses de exploração, predação e extração dos seus recursos, como se ainda, essa nação vivenciasse o período colonial.

De forma diametralmente oposta a isso, a sociedade contemporânea vivencia a “era dos direitos fundamentais” e a supremacia dos direitos coletivos em detrimento dos individuais. Tanto a doutrina quanto a norma constitucional são perenes em assegurar esses princípios e, consideram o meio ambiente e os seus recursos naturais como sendo direito e propriedade de uso, coletivos e, portanto, com direito à proteção e exploração sustentável, podendo para tanto, ser utilizada a Ação Civil Pública (ACP) para assegurá-los.

Essa condição jurídica do meio ambiente e a forma como a norma constitucional o concebe não é suficiente para levar a termo a sua proteção e, levar à punição em concreto os responsáveis pelos fatos tipificados como crime ambiental. E não trata-se apenas de dificuldades de provar a autoria e a materialidade, necessários ao processo penal e punição de culpados, mas, também à própria interpretação da lei e condução dos atos processuais.

Assim, mesmo ante a comprovação de culpa e dolo, muitos crimes ambientais não chegam a uma pena de restrição de liberdade, em função da prescrição do delito. Nesse caso, justiça brasileira tende à inércia, com relação aos crimes ambientais, o que contribui para a falta de penas restritivas de liberdade, com prejuízos das suas finalidades punitiva e pedagógica.

Essa realidade não impõe limites à legislação ambiental, mas, não educa a população e tampouco traz impedimentos éticos e sociais à parcela da população que explora o meio ambiente e que é passível de cometer crimes ambientais. Mas, isso não isenta o poder público de implementar medidas administrativas para tornar o meio ambiente saudável e que possa frear as atividades potencialmente produtoras de risco ao meio ambiente e à dignidade humana das pessoas envolvidas na atividade ou do seu entorno.

Além disso, ações de exploradores contra entidades e ativistas ambientais, chegando inclusive à ameaça e até consumação de crimes contra a vida em função dessa atividade, têm o objetivo de “frenar” suas ações de proteção ao meio ambiente e de denúncia dos desmandos e crimes ambientais perpetrados ou na iminência de acontecer.

As dificuldades de indiciamento e punição dos responsáveis por esses crimes contra a vida também corroboram para a perpetração do sentimento e da sensação de impunidade no que concerne aos crimes ambientais e outros que têm relação com estes.

Dessa forma, é perceptível que, pouco ou quase nada tem sido feito no sentido de transformar realidade de impunidade relativa aos crimes ambientais ao longo de décadas. O Estado brasileiro, por outro lado tem fracassado na função de investigar e punir os culpados, uma vez que a legislação sobre a proteção ao meio ambiente é uma das mais avançadas do mundo.

O desastre de Brumadinho dá a conotação mais real dessa impunidade. Não pelo desastre, mas, por ter ocorrido no mesmo estado brasileiro (Minas Gerais), no mesmo campo de exploração (minérios de ferro) e no mesmo contexto empresarial e forma de exploração da barragem de Mariana que rompeu-se há pouco mais de três anos destruiu localidades, matou pessoas e animais e poluiu águas fluviais e marítimas.

Se houvesse sido aplicada a legislação ambiental, com identificação e punição dos responsáveis pelo desastre e crimes ambientais de Mariana, o rompimento da barragem de Brumadinho e suas consequências poderiam ter sido evitados em função do aprendizado decorrente do sentimento de que “o crime não compensa”, pela punição aos responsáveis e compreensão de que, em se tratando de meio ambiente, os prejuízos são ainda mais imensuráveis.

Assim, pouco mais de três anos depois do rompimento da barragem de Mariana, em novembro de 2015, não se tem notícias de responsabilização e punição criminal de pessoas vinculadas às empresas mineradoras e, nesse contexto, ocorreu o

rompimento de Brumadinho que passou a ser o maior desastre ambiental brasileiro, pois, matou quase três centenas de pessoas, atingiu milhares de outras, poluiu águas e matou animais e peixes.

Pouco menos de um ano é pouco para avaliar as ações da polícia judiciária, do Ministério Público e do sistema judiciário na apuração dos responsáveis pelos crimes ambientais de Brumadinho, contudo, a perspectiva é que no âmbito penal essas ações, com o passar do tempo não cheguem a uma punição justa dos responsáveis, pois, o dolo e a culpa pelos atos tornam-se ainda mais difíceis de serem comprovados.

Além disso, historicamente os crimes ligados ao meio ambiente no Brasil são pouco puníveis. Por exemplo, relatório de estudos de Alebe (2019, s. p.) demonstra que dos 300 assassinatos investigados pela Comissão Pastoral da Terra desde 2009 na Amazônia, apenas 14 foram levados a julgamento. Dos mais de 40 casos de ataques ou ameaças, nenhum foi levado a julgamento, sendo que a denúncia criminal foi apresentada em apenas um dos casos.

Há que se dizer que essa impunidade muitas vezes está ligada ao fracasso nas investigações da polícia judiciária que, por fatores quaisquer não desvelam as circunstâncias e os culpados pelos crimes ambientais no Brasil. A Human Rights Watch, ONG internacional que defende e realiza pesquisas sobre os direitos humanos, analisou 16 assassinatos de indígenas que lutavam contra a extração ilegal de madeiras no Maranhão e constatou que nenhum dos criminosos foi julgado, por falhas nas investigações (ALEBE, 2019).

Essa realidade reafirma a impunidade imperante no Brasil quando se trata de crimes ambientais. E nesses casos, embora ligados ao meio ambiente, são crimes contra a vida que, em tese, são mais sensíveis à investigação e provas de autoria e materialidade, sendo, pois, mais passível de punibilidade.

Quando se trata de crimes que envolvem outras circunstâncias, como aqueles ligados ao desastre ambiental de Brumadinho, os impactos ambientais são maiores e, os crimes são diversos e implicam em responsabilidade administrativa, criminal e civil. A investigação é mais complexa por que envolve danos patrimoniais e ao meio ambiente, bem como, crimes contra as pessoas, animais e rios, isto é, contra o ecossistema e o meio ambiente.

Nesse caso, a ação de punição aos eventuais criminosos e a reparação de danos não pode ser restrita à polícia e ao judiciário, devendo envolver todo o Estado e a sociedade. Para diminuir os crimes ambientais ou ligados a este, é necessário punir os seus responsáveis.

Isso não significa, contudo, uma “caça às bruxas”, mas, a montagem de forças-tarefa envolvendo autoridades estaduais, federais, administrativas, civis e judiciárias no sentido de apurar responsabilidades por crimes e desastres ambientais e aplicar a punição justa e segundo a legislação em cada uma das esferas (administrativa, civil e criminal).

As políticas públicas de proteção ambiental precisam ser implementadas

atreladas aos direitos humanos e, a mão forte do Estado precisa montar um aparato protetivo ao meio ambiente e às pessoas, tornando a fiscalização das atividades de exploração e extração dos recursos naturais mais eficaz e sopesando, à luz da legislação a proteção ambiental e os lucros financeiros.

Por outro lado, a falta de ação governamental no sentido de compreender o desastre ambiental de Brumadinho como um marco que impõe a necessidade de mudanças nas formas de exploração dos recursos ambientais e na punição dos responsáveis por desastres de tal monta, pode levar o Brasil a ter prejuízos também no âmbito judicial, pois, a longo prazo, falta de punição remete à reincidência de atos criminais desse tipo com consequências irreversíveis ao meio ambiente e às pessoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões a respeito da norma protetiva ambiental estão cada vez mais ligadas à dignidade da pessoa humana e o desenvolvimento nacional. E isso é racional, pois, não há como assegurar o estado de bem estar social sem uma exploração sustentável do meio ambiente e sem considerar os impactos ambientais provenientes de atividades econômicas de diversas ordens.

Nesse sentido é factível buscar um equilíbrio entre os benefícios econômicos da atividade em nome do desenvolvimento, mas, também os riscos que impõe ao meio ambiente, incluindo as pessoas. Isso significa dizer que é necessário sopesar o que é exploração sustentável e as possibilidades de desastres ambientais que sempre têm consequências incomensuráveis.

Nesse sentido, o contexto de ocorrência do desastre ambiental de Brumadinho nos primeiros dias do ano de 2019, além da catástrofe e dos prejuízos ambientais e de perda de vida animal e, principalmente humanas, trouxe a necessidade da sociedade, discutir não somente a legislação, mas, as formas de dar-lhe concretude na aplicação em fatos típicos como este.

As consequências jurídico-normativas do desastre de Brumadinho, em especial os desdobramentos da apuração e punição dos seus responsáveis, ainda em função dos estágios de responsabilização administrativa, civil e criminal pelos danos provocados pelo rompimento da barragem de Mariana, ocorrido três anos antes acendeu um sinal de alerta para o governo brasileiro no que concerne à fiscalização dos serviços de exploração de minérios.

Ante a ocorrência de dois desastres ambientais (Mariana e Brumadinho) em pouco espaço de tempo, parece imperioso que o governo e a sociedade brasileira tenham de refletir a necessidade de mudança nos modelos de exploração dos recursos naturais, em especial de minérios, bem como, estudar formas de imprimir fiscalização que possa levar a termo a prevenção e o princípio da precaução presente na CF/88 e no ordenamento jurídico brasileiro.

Enfim, conclui-se que a melhor forma de exploração se fundamenta no

desenvolvimento sustentável que, em síntese, significa explorar com respeito ao meio ambiente. Dessa forma, cabe ao estado assegurar, por mecanismos legislativo, fiscalizador, executivo e judiciário, todas as formas e métodos necessários para que isso ocorra.

Assim, tanto as leis quanto as políticas públicas devem voltar-se para prevenção dos acidentes ambientais, mas, a força do direito, exercida pelo estado precisa ser usada para punir os criminosos e assegurar os princípios da precaução de acidentes e de sustentabilidade ambiental sob pena de produzir, a longo prazo, impunidade e tornar a seara ambiental propícia ocorrência de desastres e crimes em nome do lucro.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Carmen Silva Lima de. **O equilíbrio entre meio ambiente saudável e desenvolvimento sustentável**. Brasília: Conselho da Justiça Federal, 2017.

BBC NEWS BRASIL. **Tragédia em Brumadinho**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil>. Acesso em: 06.Maio. 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 1981.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1981.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Rompimento da barragem da vale em Brumadinho (MG) destruiu 269, 84 hectares**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias/730-2019/1881-rompimento-de-barragem-da-vale-em-brumadinho/mg-destruiu-269-84-hectares>. Acesso em: 08.Maio.2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Reforça ações para combater danos ambientais em Brumadinho (MG)**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticia/ibama-reforca-acoes-para-conter-danos-ambientais-em-brumadinho-mg>. Acesso em: 08.Maio.2019.

JUS. **Meio ambiente e sustentabilidade**. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/68390/meio-ambiente-e-sustentabilidade>. Acesso em: 07.Maio.2019.

LEUZINGER, Marcia Dieguez; CUREAU, Sandra. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Isevier, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/> Acesso em 16.Set.2019.

PARANA. Instituto Ambiental do Paraná–IAP. **O que é acidente ambiental**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br>. Acesso em: 21.Set.2019.

PENSAMENTO VERDE. **Brumadinho**: entenda os danos ambientais causados pela tragédia. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/brumadinho-entenda-os-danos-ambientais-causados-pela-tragedia/>. Acesso em: 07.Maio.2019.

POTT, Crisla Maciel; Carina Costa, ESTRELA. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. In: **ESTUDOS AVANÇADOS**. São Paulo, vol. 31 nº 89, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artte. Acesso em: 16.Set.2019.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Dignidade da Pessoa Humana e Direitos Fundamentais na Constituição de 1988**. Porto Alegre: L. do Advogado, 2011.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 50, 52, 60

Água 6, 7, 21, 24, 31, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 52

Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 27, 40, 42, 43, 44, 48, 50, 52, 57, 60, 61, 76, 78, 81, 82, 84, 85, 101, 103, 104, 105, 107, 109, 110

B

Banco Mundial 42, 47, 77, 88

Brumadinho 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 52, 61

C

Cartão de pagamento de defesa civil 63, 64, 67, 69, 72, 73

Comunicação 31, 49, 50, 51, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 85, 102, 104

Comunidade científica 54

Conflito 40, 47

Construção civil 100, 101, 102, 110, 111

Crise hídrica 41, 42, 46

D

Defesa Civil 16, 17, 20, 22, 23, 25, 27, 39, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 98

Desabamentos 22

Desastre ambiental 3, 5, 6, 7, 12, 13, 49, 50, 51, 52, 53, 60

Desastres naturais 17, 26, 27, 30, 39, 47, 59, 62, 75, 88

Desenvolvimento nacional 4, 5, 6, 13

E

Eficiente 38, 76, 78, 87, 92, 110

Empresários 101

EPIs 105, 106, 107, 110

Escorregamento 24, 29

Estado 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 26, 28, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 52, 55, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 76, 79, 80, 83, 87, 89, 91, 98

G

Geomorfologia 16, 24, 34, 37, 112

Geoprocessamento 28, 30, 31

Gestão de voluntários 75

Grande Aracaju 16, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27

I

Inundações 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 40, 41, 42, 47, 77

M

Minas Gerais 5, 8, 11, 52

Modelagem 92, 104, 105

Modelo de leitura 51

Modelo Digital de Terreno 32

O

ONU 4, 14, 77, 78, 88

P

Perigos 55, 77, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Prejuízo humano 90

Projetos de gestão 50

Proteção individual 103

R

Recursos federais 63, 68, 69, 73

Redução de risco 64

Região Sudeste 30

Rio de Janeiro 14, 27, 28, 29, 31, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 98, 99

S

SAMU 89, 90, 91

Seca 40, 52, 55

Segurança 28, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 53, 54, 55, 58, 60, 63, 75, 79, 87, 88, 89, 93, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 110, 111

T

Transporte rodoviário 90

 **Atena**
Editora

2 0 2 0