

**ESCOLA SUPERIOR DOM HELDER CÂMARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**

Leila Cristina do Nascimento e Silva

**BARRAGENS DE REJEITO DA MINERAÇÃO:
análise do sistema de gestão do Estado de Minas Gerais**

Belo Horizonte
2018

Leila Cristina do Nascimento e Silva

**BARRAGENS DE REJEITO DA MINERAÇÃO:
análise do sistema de gestão do Estado de Minas Gerais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Escola Superior Dom Helder Câmara como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. José Cláudio Junqueira Ribeiro

Belo Horizonte
2018

SILVA, Leila Cristina do Nascimento e.
S586b Barragens de rejeito da mineração: análise do sistema de gestão
do Estado de Minas Gerais / Leila Cristina do Nascimento e Silva. –
Belo Horizonte, 2018.
126 f.

Dissertação (Mestrado) – Escola Superior Dom Helder Câmara.
Orientador: Prof. Dr. José Cláudio Junqueira Ribeiro
Referências: f. 105-115

1. Direito ambiental. 2. Mineração. 3. Rejeitos. I. Junqueira,
José, Cláudio. II. Título

CDU 349.6:622(043.3)

Bibliotecário responsável: Anderson Roberto de Rezende CRB6 - 3094

ESCOLA SUPERIOR DOM HELDER CÂMARA

Leila Cristina do Nascimento e Silva

**BARRAGENS DE REJEITO DA MINERAÇÃO:
análise do sistema de gestão do Estado de Minas Gerais**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Direito da Escola Superior Dom Helder Câmara como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Aprovado em: _____

Orientador: Prof. Dr. José Cláudio Junqueira Ribeiro

Membro da Banca: Prof. Dr. Romeu Faria Thomé da Silva

Membro da Banca: Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho

Nota: _____

Belo Horizonte
2018

Por acreditar nas transformações econômicas, sociais e ambientais que podem advir da academia, dedico este trabalho a todos aqueles que um dia tiveram suas vidas cessadas ou suas casas invadidas pela lama.

AGRADECIMENTOS

Sempre acreditei ser a docência uma arte, um talento a ser aprimorado a cada dia e, por muitos anos, vivi o sonho de me dedicar à vida acadêmica. Agradeço primeiramente a Deus por esse dom. Como monitora de direito penal da Faculdade Milton Campos, senti o gosto, ainda que na minha juventude, que essa atividade me proporcionava. Mais tarde, sempre na tentativa de amadurecer esse sonho, pude encontrar na Especialização em Ciências Penais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais um grande incentivador: o Professor Carlos Augusto Canêdo Gonçalves da Silva. Obrigada por sempre acreditar e incentivar a concretização desse sonho.

Depois de alguns anos, ingressei no Mestrado em Direito Ambiental e Sustentabilidade na Escola Superior Dom Helder Câmara com o intuito de lecionar. No início foi um susto, mas, passado o período de adaptação, comecei a me entregar cada vez mais às atividades acadêmicas e tive a oportunidade de conhecer o meu orientador, Professor Dr. José Cláudio Junqueira Ribeiro, com quem convivi durante todo o curso e, além dos ensinamentos, contei com sua amizade e pude compartilhar muito da minha experiência profissional, inclusive. Dessa forma, externo neste parágrafo a minha especial gratidão a esse Professor, que soube compreender e moldar muito bem a força da minha personalidade, assim, ocorreram profundas mudanças na minha vida.

A escola me propiciou ainda o aprendizado com todo o seu corpo docente, em especial o Professor Romeu F. Thomé da Silva, a Professora Beatriz Souza Costa, o Professor José Adércio L. Sampaio, o Professor Magno Federici Gomes e o Professor Kionghi Bizawu. Costumo dizer que bons mestres não são apenas aqueles que ensinam as disciplinas, mas aqueles que despertam em nós a vontade de progredir e, especialmente, nos adotam como pupilos.

Na Dom Helder pude compreender a especial filosofia acadêmica jesuíta e participar de várias atividades, como o Estágio Docente, no qual, através da observação e da substituição ao Professor Marcelo Kokke Gomes, pude vivenciar novamente a experiência de sala de aula, que me rendeu forte aprendizado.

Não poderia deixar de registrar, ainda, a atividade que desenvolvi como secretária do Grupo de Pesquisa Licenciamento e Impactos Ambientais, a qual, novamente, sob a supervisão do Líder Professor José Cláudio Junqueira Ribeiro, que me propiciou a experiência acadêmica de pesquisa e secretariado. Nesse grupo as tardes de segunda-feira se tornaram mais prazerosas e conquistei amigos, entre os quais não poderia deixar de destacar meu “amigo-irmão” Aguinaldo de O. Braga, bem como Rodrigo A. de M. Rodrigues, Ciangeli Clark e Suzana Beatriz S. T. Cólen.

Registro ainda os mais profundos agradecimentos a todos os meus colegas de curso, em especial Karina F. Chaves, de quem me tornei amiga nessa reta final. Da ESDHC não posso deixar de agradecer também a todos os funcionários, destacando-se sempre pela presteza, pelo

carinho e pela compreensão: Ana Valéria P. Xavier, Isabel Cristina de Carvalho e Gianni Nepomuceno.

A toda a Escola Superior Dom Helder Câmara, pelo excelente curso oferecido e por ser essa casa a qual eu costumo chamar respeitosamente de “meu mundo cor de rosa”, de tanta alegria que proporcionou ao meu viver.

A experiência adquirida no campo profissional possibilitou a conciliação da prática à teoria. Assim, agradeço aos dirigentes e aos colegas do Sistema Estadual do Meio Ambiente, em especial Liliana Adriana N. Mateus e Germano Luiz G. Vieira, por terem plantado a sementinha dizendo que eu fizesse o mestrado inspirados no meu gosto pelo direito ambiental. Agradeço ainda aos colegas Augusto Lio Horta e Alexandre Magrinelli dos Reis pelos almoços, pelos cafés e pelas conversas, enfim, horas a fio em que me ouviram falar da minha pesquisa. Aos demais colegas da Fundação Estadual do Meio Ambiente, em especial a toda a equipe da Diretoria de Gestão de Resíduos, da qual fui assessora logo depois do acidente de Mariana, o que me propiciou o olhar prático, o meu muito obrigado.

Agradeço a colaboração na pesquisa à Dra. Cíntia Ribeiro de Freitas (OAB/MG) e à Dra. Andressa de Oliveira Lanchotti (MPMG), e a Rosângela M. G. Machado.

Aos meus familiares, especialmente à minha mãe, Gilda M. do Nascimento, e a minha Tia Elizabeth do N. Lage, pelo apoio e pelo companheirismo em todas as horas. Agradeço ainda à minha irmã Francina B. da Silva e à minha prima Larissa R. do Nascimento, as quais eu espero ter inspirado em sua dedicação com este trabalho. A ausência do seio familiar foi compreendida por esses queridos entes, que sempre me incentivaram a progredir na vida acadêmica.

Também pela compreensão da ausência, pelo companheirismo e pelo incentivo, eu não poderia deixar de agradecer aos meus amigos, em especial, Marina de O. Gonçalves, Célio Gonçalves, Tatiana de O. Caldas, Vitor Kildare V. Perdigão, Elisa N. R. V. Perdigão, Dulcimauro B. Andrade e Luiz F. Duque, sem os quais essa vitória não se faria possível.

Que me perdoem os humanos, mas eu não poderia deixar de registrar o carinho recebido pela Mellody, minha doce e linda cachorrinha.

Confidência do Itabirano

Alguns anos vivi em Itabira.
Principalmente nasci em Itabira.
Por isso sou triste, orgulhoso: de ferro.
Noventa por cento de ferro nas calçadas.
Oitenta por cento de ferro nas almas.
E esse assemelhamento do que a vida é porosidade e comunicação.

A vontade de amar, que me paralisa o trabalho
vem de Itabira, de suas noites brancas, sem mulheres e sem horizontes.
E o hábito de sofrer, que tanto me diverte,
É doce herança itabirana.

De Itabira trouxe prendas diversas que ora te ofereço:
esta pedra de ferro, futuro aço do Brasil;
este São Benedito do velho santeiro Alfredo Duval,
este couro de anta, estendido no sofá da sala de visitas;
este orgulho, esta cabeça baixa...

Tive ouro, tive gado, tive fazendas.
Hoje sou funcionário público.
Itabira é apenas uma fotografia na parede.
Mas como dói!

(Carlos Drummond de Andrade, *Sentimento do mundo*, 1940, p. 13)

RESUMO

O presente trabalho busca discutir a eficiência do sistema de gestão de barragens de rejeitos do Estado de Minas Gerais, com a finalidade de se tecer uma análise crítica e propositiva desse sistema. Afirma a importância da mineração e sua relação positiva com a economia, mas também indica seus impactos negativos, estabelecendo alguns conceitos básicos para a compreensão do tema proposto. A partir daí, descreve-se a legislação estadual de Minas Gerais que preceitua acerca do sistema de gestão de barragens, fazendo a correlação de seu surgimento, bem como de ações específicas, com os grandes acidentes ocorridos no Estado. Aborda-se a polêmica responsabilidade civil pelos danos causados por acidentes com barragens, limitando-se a discutir acerca da responsabilidade dos empreendedores em garantir a segurança e também sobre o poder/dever da concessionária de direitos minerários de fazer a fiscalização a esse respeito. Questiona-se, ainda, a responsabilidade do Estado em face da sua conduta omissiva em matéria ambiental. Este trabalho realiza uma pesquisa com o auxílio do método Delphi, para conhecer a opinião dos participantes sobre o tema por meio do painel de especialistas. Ao final, partindo-se da metodologia jurídico-exploratória e quantitativa, conclui-se pela necessidade de se estabelecerem melhor as competências dos entes federativos sobre o tema, bem como uma fundamental articulação entre esses entes. Apontam-se, ainda, as diferenças entre o sistema estadual de gestão de barragens e o sistema nacional de gestão. Sugere-se a adequação do primeiro sistema ao segundo, uma vez que este considera de melhor forma a análise de risco e estabelece normas classificatórias mais rigorosas. Reafirma-se a necessidade de compromisso e cooperação em prol da segurança de barragens. Este estudo se justifica pelo grande número de barragens de rejeitos existentes no Estado de Minas Gerais e pelos acidentes de grandes proporções que vêm ocorrendo com o rompimento dessas estruturas, necessárias pela utilização do beneficiamento por via úmida. A mudança dessa técnica, largamente adotada, encontra muitas resistências no setor da mineração, principalmente por razões econômicas, o que dificulta a implementação de novas formas de disposição de rejeitos nessa unidade federativa. Considera-se, ainda, que a atividade de disposição de rejeitos em barragem é de alto risco, sendo necessário dar atenção especial ao tema. Risco de acidentes sempre vai existir; o que importa é minimizá-lo em prol da preservação da vida humana e do meio ambiente. Dessa forma, o presente trabalho conclui pelo necessário aperfeiçoamento do sistema de gestão de barragens de Minas Gerais, ainda que reconheça os esforços empreendidos até o momento.

Palavras-chave: Mineração. Barragens de rejeitos. Riscos de desastres. Sistema de gestão de Minas Gerais.

ABSTRACT

The present work seeks to discuss the efficiency of the Tailings Dams Management System of Minas Gerais State, in order to provide a critical and propositive analysis of this system. It will be highlight the importance of mining and its positive relationship with the economy, but also indicates its negatives impacts, establishing some basic concepts for understanding the proposed theme. From there it describes the state legislation that regulates the tails management system, correlating its emergence, as well as specific actions, after major accidents occurred in the state. It addresses the controversial civil liability for damages caused by tailings dams accidents, limiting itself to discussing the responsibility of the entrepreneurs to ensure their safety, as well as the power-duty of the concessionaire of mining rights to supervise in this regard. It also questions the responsibility of the state in the face of its omissive conduct in environmental matters. The work performs a research with the help of the Delphi method to know the opinion of the participants through the panel of experts on the subject. In the end, based on the legal-exploratory and quantitative methodology, it is necessary to establish better the powers of the federative entities on the subject, as well as the indispensable articulation between these entities. It also points out the differences in the state system of dam management for the national management system. It is suggested that the first system be adapted to the second one, since it considers the risk analysis better and establishes more stringent classification standards. It reaffirms the need to make compromise and cooperation for the safety of dams. This study is justified by the large number of tailings dams in the state of Minas Gerais and by the major accidents that have occurred with the disruption of these structures, necessary for the use of humid processing. The change in this technique, widely adopted, generates many resistances in the mining sector, mainly for economic reasons, which makes it difficult to implement new forms of tailings disposal in this federative unit. It is also considered that the disposal activity of rejects in dam is high risk, with special attention to the theme. Risk of accidents will always exist, what matters is to minimize them in favor of the preservation of human life and the environment. In this way, the present work reaches the conclusion by the necessary improvement of the system, although recognizing the efforts undertaken until the moment.

Keywords: Mining. Tailing dams. Disaster risks. Minas Gerais State Management System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Métodos construtivos de barragens de rejeitos	33
Figura 2 – Cidade de Miraf após o rompimento da Barragem de São Francisco	41
Figura 3 – Percurso da lama de bauxita originária da Barragem São Francisco.	42
Figura 4 – Caminho percorrido pela lama de rejeitos originários da Barragem de Fundão	52
Figura 5 – O povoado de Bento Rodrigues atingido pela lama da Barragem de Fundão	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução do número de barragens cadastradas no BDA.....	44
Gráfico 2 – Distribuição das estruturas por classe e tipologia	46
Gráfico 3 – Condição de estabilidade das estruturas do ano de 2016.....	50
Gráfico 4 – Conhecimento ou não acerca do sistema de gestão de barragens da FEAM	84
Gráfico 5 – Eficiência ou não do sistema de gestão de barragens da FEAM	85
Gráfico 6 – Alternativas que exemplificam a eficiência do sistema.....	85
Gráfico 7 – Alternativas que exemplificam eventuais falhas no sistema de gestão de barragens	86
Gráfico 8 – Responsabilidade em garantir a segurança de barragens.....	87
Gráfico 9 – Resultado do questionamento acerca da proibição do alteamento à montante prevista no decreto n. 46.993/2016.....	87
Gráfico 10 – Opinião dos especialistas acerca da flexibilização trazida pelo decreto n. 47.158/2017.....	88
Gráfico 11 – Viabilidade econômica de se proibir o beneficiamento a úmido do Estado de Minas segundo os especialistas	89
Gráfico 12 – Existência ou não de conhecimento técnico suficiente para se evitar acidentes com Barragens de Rejeitos	89
Gráfico 13 – Aplicabilidade do Conhecimento Técnico para se evitar acidentes em Minas Gerais	90
Gráfico 14 – Interesses prevaletentes na instalação de empreendimento minerário.....	90
Gráfico 15 – Evolução gerencial, regulamentatória e legislativa <i>versus</i> ocorrência de acidentes	91
Gráfico 16 – Necessidade ou não de se estabelecer um sistema jurídico internacional sobre segurança de barragens	91
Gráfico 17 – Desafios para a implementação de um sistema jurídico internacional segundo os especialistas	92
Gráfico 18 – Necessidade ou não de divulgação/transparência dos Estudos de Impacto Ambiental para as comunidades	93
Gráfico 19 – Necessidade ou não de exigência de PAE para obtenção da licença de instalação	93
Gráfico 20 – Responsabilidade do Poder Público em adotar medidas preventivas de acidentes de barragens.....	94
Gráfico 21 – Medidas preventivas <i>versus</i> atuação dos poderes federativos	94
Gráfico 22 – Causas do rompimento da barragem de Fundão segundo o painel de especialistas	95
Gráfico 23 – Beneficiamento a seco e a possibilidade de se evitar acidentes	96
Gráfico 24 – Adoção de instrumentos econômicos para a adoção de boas práticas ambientais.....	96

Gráfico 25 – Necessidade ou não de inovação legislativa com incentivos fiscais	97
Gráfico 26 – Necessidade ou não de aprimoramento da atuação judiciário conforme recomendação n. 40/2012 do CNJ	97
Gráfico 27 – Necessidade ou não de revisão legislativa ambiental segundo os especialistas .	98
Gráfico 28 – Suficiência ou não punitiva da Lei de Crimes Ambientais	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios para a classificação das barragens	45
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipologia do minério de ferro e granulometria	27
Tabela 2 – Participação por categoria na pesquisa realizada	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AG REG no RESP	Agravo Regimental no Recurso Especial
ANM	Agência Nacional de Mineração
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BDA	Banco de Declarações Ambientais
c/c	Cumulado com
CAOMA/MPMG	Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente no Ministério Público
CBHVELHAS	Comitê de Bacia Hidrográfica Rio das Velhas
CEE	Comunidade Europeia
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CF	Constituição da República Federativa do Brasil
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Recursos Minerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CTN	Código Tributário Nacional
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DN	Deliberação Normativa
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
GT	Grupo de Trabalho
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICOLD	International Commission on Large Dams
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LCA	Lei de Crimes Ambientais
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MPF	Ministério Público Federal
MPMG	Ministério Público do Estado de Minas Gerais
n.	Número
OAB/MG	Ordem dos Advogados do Brasil seção Minas Gerais
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Nações Unidas
PAE	Plano de Ação e Emergência
PIB	Produto Interno Bruto
PMNL	Prefeitura Municipal de Nova Lima
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNSB	Política Nacional de Segurança de Barragens
QF	Quadrilátero Ferrífero

S.A.	Sociedade Anônima
SEMAD	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SIGSBM	Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração
SNISB	Sistema Nacional de Segurança em Barragens
SP	São Paulo
STF	Superior Tribunal Federal
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TJMG	Tribunal de Justiça de Minas Gerais
UN	United Nations

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 MINÉRIO DE FERRO E BARRAGENS.....	19
2.1 Histórico	19
2.2 Conceituação	21
2.3 Mineração, importância econômica e o mercado de <i>commodities</i>	24
2.4 O processo de tratamento do minério de ferro	27
2.5 Barragens de contenção de rejeitos de mineração	28
3 O SISTEMA DE GESTÃO DE BARRAGENS DE REJEITOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	35
3.1 Acidente da Mineração Rio Verde: o início da normatização com a publicação da DN. COPAM 62/2002.....	36
3.2 Acidente com a Florestal Cataguases e o surgimento da DN 87/2005.....	38
3.3 A sequência de dois acidentes com a Barragem de São Francisco em Mirai/MG e a alteração na legislação com a publicação da DN n. 124/2008	40
3.4 Aplicação da legislação em barragens de rejeitos em MG: o sistema de gestão de barragens.....	43
2.4.1 <i>O sistema de controle realizado pelas auditorias independentes.....</i>	<i>47</i>
3.5 Início do questionamento da eficiência do sistema de gestão: o acidente com as barragens B1, B2 e B3 em Itabirito/MG	51
3.6 O acidente de Fundão e as alterações legislativas dele decorrentes	52
4 RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL E SEGURANÇA DE BARRAGENS .	60
4.1 Sobre a indisponibilidade do bem ambiental e a obrigação dos entes federativos em exercer a tutela ambiental conforme a Constituição da República de 1988	63
4.2 Responsabilidade civil em matéria ambiental.....	67
4.2.1 <i>Responsabilidade civil do Estado em matéria ambiental</i>	<i>70</i>
4.2.2 <i>O que diz a Política Nacional de Segurança de Barragens – lei n. 12.334/2010 sobre a responsabilidade pela segurança de barragens</i>	<i>72</i>
4.2.3 <i>O que diz a legislação estadual sobre a segurança de barragens</i>	<i>75</i>
4.2.4 <i>Responsabilidade técnica dos responsáveis por projeto, obra ou serviço</i>	<i>76</i>
4.3 O modelo de análise de risco em barragens no semiárido e a sugestão de sua sobreposição ao modelo de classificação adotado no Estado de Minas Gerais	78
5 AVALIAÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE GESTÃO DE BARRAGENS CONSIDERANDO O MÉTODO DELPHI PARA AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	80
5.1 Sobre a metodologia aplicada	81

5.2 Resultados obtidos com a utilização do método Delphi para a análise do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais.....	84
<i>5.2.1 Análise dos resultados</i>	<i>84</i>
6 CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE A – Carta-convite para a participação da pesquisa Delphi sobre o sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais.....	116
APÊNDICE B – Carta com envio de respostas da 1ª rodada e convite para participar da 2ª rodada da pesquisa Delphi acerca do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais	118
ANEXO A – Recomendação número 40/2012 do CNJ	120

1 INTRODUÇÃO

A sociedade de risco, que alguns chamam de sociedade pós-moderna, implica a assunção de alguns riscos pela sociedade em prol de atividades que podem propiciar os recursos inerentes à vida moderna e todo o conforto dela proveniente. Nesse contexto, como uma atividade de base fortemente desenvolvida na modernidade, a mineração desponta no Brasil como de suma importância para o desenvolvimento nacional, destacando-se pela sua significância na formação do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

A importância econômica da mineração é um de seus impactos positivos relevantes e não deve ser desconsiderada. Todavia, pode-se dizer que o minério de ferro produzido em solo nacional adquire competitividade no mercado externo após passar por processo de beneficiamento, geralmente, por via úmida. Como sobra desse processo, os rejeitos são normalmente dispostos em estruturas denominadas barragens de contenção, as quais receberam análise aprofundada nesta pesquisa.

Essas estruturas demandam grandes áreas, em fundos de vale, interceptando cursos de água, gerando impactos negativos à biodiversidade pela supressão de vegetação e pela inundação, além de acarretarem desvalorização da área em seu entorno. Não raro, localizam-se próximo a aglomerados urbanos, trazendo riscos para as comunidades a jusante. Nesse sentido, este estudo observa o quanto à disposição de rejeitos em barragens aumenta com o crescimento da demanda por minério de ferro no mercado mundial, com reflexos em impactos negativos associados, notadamente pelo aumento de risco de acidentes com rompimento de barragens.

A importância desta pesquisa se justifica pelo fato de haver cerca de 400 barragens de rejeito de minério de ferro no Estado de Minas Gerais e, por essa razão, ter sido desenvolvido um sistema de gestão de barragens estadual. Pioneiro no país, tal sistema possibilitou, anos antes do surgimento da lei n. 12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, o conhecimento e o controle das barragens no Estado.

O objetivo geral deste trabalho, portanto, é conhecer como diversos atores, inclusive os que participam das tomadas de decisão no processo de licenciamento da atividade da mineração no Estado, avaliam esse sistema de gestão de barragens de Minas Gerais. Para isso, utilizou-se uma adaptação do método Delphi no modelo de painel de especialistas.

A grande geração de rejeitos no Estado e os acidentes nele ocorridos fazem emergir a necessidade de se desenvolver melhor técnica de gestão das barragens de rejeito de

mineração. A partir daí, chega-se à problemática proposta neste estudo: o sistema de gestão de barragens de mineração aplicado no Estado de Minas Gerais é eficiente?

Além de o objetivo geral levar à análise crítica do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais, a pesquisa traz como objetivos específicos: discorrer acerca da importância da exploração do minério de ferro para o Estado de Minas Gerais; conceituar barragens de rejeito e seus métodos construtivos; apresentar o programa de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais; proceder à análise crítica desse programa a partir de uma revisão legislativa e gerencial; realizar pesquisa de opinião utilizando o método Delphi; discorrer sobre o risco; esclarecer, a partir da legislação sobre o tema, qual seria a responsabilidade do empreendedor e do Estado na manutenção dessas estruturas e na fiscalização; e propor alterações legislativas e novas formas de atuação pelo Estado.

Como marco teórico, ficou estabelecido o livro *Acidentes com barragens de rejeitos da mineração e o princípio da prevenção: de Trento (Itália) a Mariana (Brasil)*, de André de Paiva Toledo, José Cláudio Junqueira Ribeiro e Romeu Thomé (2016).

Como metodologia, aplicou-se o método jurídico-exploratório de pesquisa em fontes bibliográficas e documentais, que possibilitou uma verdadeira revisão teórica sobre o tema. Aplicou-se, ainda, a metodologia quantitativa de pesquisa, por meio do método Delphi, muito utilizado para análise de políticas públicas através de envio de questionário a painel de especialistas. Faz-se necessário observar que, para as informações sobre os acidentes, embora se tenha procurado como base fontes oficiais para a narrativa desses episódios, por vezes, especialmente para ilustrar com fotos e figuras, recorreu-se a análise de jornais, revistas e periódicos, usando-se critérios comparativos com fotos e figuras, gráficos, jornais e documentos e periódicos, o que foi chamado neste estudo de “bibliografia cinzenta”.

Com a finalidade de responder ao tema-problema da pesquisa e alcançar o fundamento teórico adequado, este trabalho foi organizado em quatro capítulos, sendo cada qual essencial para se chegar ao resultado.

No primeiro capítulo, analisa-se o histórico da atividade minerária no país, demonstrando-se sua importância econômica, sobretudo da mineração de minério de ferro para a região mundialmente conhecida como quadrilátero ferrífero. Destaca-se nesse capítulo a mineradora Vale S.A., uma vez que foi observado que a história dessa empresa se confunde com a história da mineração no país. Procura-se, ainda, elucidar o regime de concessão de lavra estabelecido pela Constituição da República (BRASIL, 1988). Buscando a integração da disciplina jurídica com a engenharia, apresenta-se também a importância do processo de beneficiamento, para, então, chegar-se à disposição da sobra desse processo em barragens. A

partir daí, parte-se à explicação de alguns conceitos essenciais para a compreensão deste estudo como um todo, especialmente o de barragens e seus métodos construtivos.

No segundo capítulo, é feita a descrição detalhada do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais. Procura-se demonstrar de que forma os grandes acidentes com barragens ocorridos no Estado influenciaram a discussão, o esforço conjunto de órgãos estatais e o surgimento da legislação estadual e nacional sobre o tema, além de se analisar a aplicabilidade dessa legislação por meio do desenvolvimento e do funcionamento do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais. São apresentados alguns resultados desse sistema, a partir de dados disponibilizados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

No terceiro capítulo, busca-se esclarecer um dos temas mais polêmicos sobre as barragens de mineração ao explicar sobre a responsabilidade civil assumida pelos empreendedores e, sobretudo, pelos entes federativos ao gerirem essas estruturas. Chega-se à conclusão, pela análise legislativa nacional e estadual, de que é responsabilidade do empreendedor garantir a segurança dessas estruturas, porém, não se perde de vista a função fiscalizatória dessa segurança a ser exercida pela União, através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), atual Agência Nacional de Mineração (ANM). Discorre-se, ainda, sobre o poder de polícia em matéria ambiental, sobre o papel de todos os entes federativos de proteger o meio ambiente. Faz-se uma análise profunda da responsabilidade objetiva em matéria ambiental, considerando-se duas vertentes: a Teoria do Risco Integral e a Teoria do Risco Administrativo. São essas teorias que permitem a delimitação das responsabilidades dos empreendedores em relação ao tema e, também, do Estado por sua omissão fiscalizatória. Chama-se a atenção para a adoção de diferentes teorias em cada caso, para que o Estado não se torne um segurador universal das atividades antrópicas.

O quarto capítulo apresenta resultados da avaliação do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais por meio do método Delphi. Foram 53 os respondentes – preservando-se o anonimato –, a quem se oportunizou o diálogo, já que puderam reavaliar as suas respostas a partir do resultado conjunto da primeira rodada do painel. A seriedade na condução desse processo e a alta qualificação dos profissionais entrevistados revelaram resultados interessantes sobre diversas hipóteses e críticas ao sistema de gestão. Por meio desses resultados, é possível sugerir, inclusive, mudanças em aspectos legislativos, mercadológicos, regulatórios e gerenciais sobre o tema.

Ao final do trabalho, além de se consolidarem as ideias sobre as responsabilidades explicadas nos capítulos anteriores, faz-se uma análise comparativa entre o sistema estadual e

o sistema nacional de gestão de barragens. É nesse ponto que se chega à conclusão de se sugerir a completa adequação do sistema estadual de gestão de barragens ao sistema nacional, posto que este, embora seja inspirado naquele, apresenta-se mais desenvolvido, sobretudo no que diz respeito à análise de risco e aos critérios de classificação das barragens.

A Conclusão apresenta, ainda, uma análise do que pode ser feito acerca do tema considerando-se a tripartição de poderes e permite um olhar ampliado sobre as legislações consultadas, com proposta de integração legislativa entre elas e correta articulação dos entes federativos no esforço de se promover a segurança das barragens. Propõe-se como medida urgente uma melhor definição das competências fiscalizatórias de cada ente federativo. Muitas das conclusões extraídas da análise bibliográfica vão ao encontro dos resultados da pesquisa Delphi apresentados, sendo esta uma contribuição deste estudo para a reflexão das melhorias necessárias às políticas públicas de gestão de barragens de rejeitos de mineração.

6 CONCLUSÃO

O sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais é pioneiro no país na tentativa de gerir as grandes estruturas de contenção de rejeitos. Observa-se que tanto o início de discussões e trabalhos quanto às normativas estaduais, DNs COPAM n. 62/2002 (MINAS GERAIS, 2002), n. 87/2005 (MINAS GERAIS, 2005) e n. 124/2008 (MINAS GERAIS, 2008), para a implantação de um sistema de gestão dessas barragens ocorreram somente a partir de grandes acidentes no Estado, aprimorando-se gradativamente até atingir os moldes atuais. Todavia, cumpre salientar que a maior parte dos pesquisados (79,2%) acredita que mudanças gerenciais, regulamentárias e legislativas poderiam advir sem serem impulsionadas pela ocorrência de acidentes.

A partir da pesquisa apresentada neste trabalho, que objetivou a análise de percepção crítica do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais, chega-se à conclusão, primeiramente, de que a disposição de rejeitos em barragens de mineração e, conseqüentemente os acidentes é fortemente influenciada pelo mercado global de *commodities*. Ou seja, quanto maior a demanda do mercado externo por minério de ferro, maiores a extração e o beneficiamento desse mineral, o que gera, dessa forma, grande quantidade de rejeitos, os quais são comumente dispostos em barragens de rejeito de mineração. Assim, verifica-se que muitos acidentes acontecem em época de grande produção de minério de ferro.

Para responder a problemática proposta neste trabalho e dizer se o sistema de gestão é considerado eficiente ou não, foi realizada uma pesquisa quantitativa, com um painel de especialistas, para os quais foram colocadas várias questões acerca do sistema de gestão de barragens existente no Estado de Minas Gerais, com o auxílio do método Delphi, muito utilizado para análise de políticas públicas. O estudo revela informações relevantes sobre a opinião dos participantes. No que diz respeito à eficiência do sistema de gestão propriamente dito, observa-se que, embora a maioria dos entrevistados conhecesse o sistema, tem-se, considerando os que responderam a pergunta, uma proximidade de resultados positivos (51,3%) e negativos (48,7%), o que leva à configuração de forte divergência de opinião. Assim, pode-se afirmar que a eficiência do sistema de gestão analisado está longe de ser consenso entre os participantes.

Como apresentado, o sistema funciona mediante autodeclaração, os empreendedores contratam auditoria externa especializada para fazer vistorias periódicas nas barragens e, a partir daí, chegam à conclusão acerca da estabilidade ou não dessas estruturas.

Os auditores fazem recomendações técnicas aos empreendedores com o objetivo precípua de garantir a segurança das barragens. O modelo de contratação de auditoria independente vai ao encontro de uma tendência mundial em se aproveitar a *expertise* da iniciativa privada para o bom funcionamento do controle estatal. Comparando-se o sistema estadual com o sistema nacional de gestão de barragens, tem-se que ambos utilizam esse modelo, sendo ele destacado como principal ponto positivo por aqueles que acreditam na eficiência do sistema de gestão de barragens, segundo a pesquisa Delphi realizada.

Aliás, conforme ficou demonstrado na revisão bibliográfica, a seriedade dos auditores e dos demais profissionais contratados para a construção, a operação e o monitoramento dessas estruturas é de suma importância para o sucesso tanto do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais quanto de qualquer outro sistema de gestão de barragens (como o nacional) a ser implementado. Pode-se dizer, ainda, que a análise real das estruturas com acesso facilitado desses profissionais às instalações físicas das barragens quanto aos documentos a ela referentes deve ser destacada como essencial para a minimização dos riscos dessas estruturas. Por outro lado, para os respondentes que acreditam na ineficiência do sistema, vê-se, em sua maior parte, como principal causa a insuficiência de capacidade técnica instalada nos órgãos ambientais.

No que se refere à responsabilidade pelas estruturas das barragens, a maioria dos pesquisados entende ser dos empreendedores (67,4%). Tanto para os órgãos ambientais como para o DNPM, a responsabilidade é atribuída por 15,4% dos respondentes. Dessa forma, observa-se a necessidade de maior clareza na definição de competências em matéria ambiental e em matéria de segurança de barragens, principalmente entre os órgãos públicos, reduzindo a sobreposição ou a confusão de responsabilidades.

Ressalta-se que o Estado de Minas Gerais, ao implementar esse sistema de gestão dessas estruturas, possa, na opinião de alguns, ter avocado para si uma responsabilidade fiscalizatória sobre segurança de barragens que não lhe seria devida. Todavia, restou bem elucidado neste estudo que o responsável por garantir a segurança das barragens de rejeito de mineração é o empreendedor, isso, aliás, é um dos fundamentos da PNSB, estabelecido no artigo 4º, inciso III (BRASIL, 2010).

Sobre esse aspecto, considerando-se a responsabilidade civil ambiental objetiva, regida pelo artigo 225, § 2º e 3º da CF/1988 (BRASIL, 1988), que recepciona o artigo 14, §1º da PNMA (BRASIL, 1981a), tem-se que, para fins de responsabilização em caso de acidentes com barragens, adota-se a Teoria do Risco Integral para o empreendedor, sobre a qual não se admite a existência de excludentes. Essa é a conclusão à qual se chega pela análise tanto da

doutrina quanto da jurisprudência. Aliás, a alegação de fenômenos da natureza, como fortes chuvas ou pequenos abalos sísmicos, não faz com que a responsabilidade do empreendedor em garantir a segurança se extinga. Prevalecerá a adoção da teoria no risco integral, o que é plenamente justificável, considerando-se a orientação do ICOLD que recomenda que a construção e a operação de barragens devam ser feitas de forma a observar a segurança sobre situações adversas, como a passagem de cheias, inclusive.

Quanto à responsabilidade de fiscalização dos entes estatais em matéria ambiental, seguindo a ideia de que o Estado *lato sensu* não pode se tornar um segurador universal das atividades antrópicas, advoga-se neste estudo pela adoção da Teoria do Risco Administrativo, com a adoção de excludentes como caso fortuito, força maior ou fato de terceiro. Não se podendo olvidar-se da necessidade de se definir mais precisamente as atribuições de cada ente federativo, conforme a orientação da lei n. 12.334/2010 (BRASIL, 2010), exposta acima.

Apesar de 83% dos pesquisados acreditarem que os desastres com barragens poderiam ser evitados com a proibição de sistemas de beneficiamento via úmida, a maior parte (54,9%) acredita que essa proibição seria inviável para o Estado de Minas Gerais sob o ponto de vista econômico. Entretanto, uma parcela expressiva (45%) acredita ser esse o caminho para combater a principal causa dos desastres na mineração. No caso de se adotar inovação legislativa com incentivos fiscais para essa prática, a tese passa a ser apoiada por expressiva maioria (76,9%).

Quanto à proibição do alteamento a montante prevista no decreto estadual n. 46.993/2016 (MINAS GERAIS, 2016), embora possa trazer interferências na economia, é uma interessante medida do ponto de vista socioambiental, uma vez que restou comprovado neste estudo que a maior parte dos acidentes de barragens que já ocorreram no mundo acontece com a utilização do método construtivo para a montante. Essa proibição tem também o condão de estimular práticas diversas pelos empreendedores. Porém, em que pesem essas constatações, grande parte dos entrevistados (65,4%) afirma não ser essa proibição suficiente para se reduzirem os riscos de acidentes.

Outro questionamento posto na pesquisa foi se o Estado de Minas Gerais agiu bem ao flexibilizar essa proibição, através do decreto n. 47.158/2017 (MINAS GERAIS, 2017), permitindo o alteamento para a montante em estruturas com estabilidade garantida. Ainda que grande parte dos entrevistados no painel afirme não ser a proibição do alteamento para a montante suficiente para equacionar o problema da segurança, a maior parte (63,5%) entende que a flexibilização posteriormente feita pelo Estado não é pertinente.

Através da pesquisa Delphi, restou comprovada a hipótese da necessidade de se promoverem a maior informação e o efetivo treinamento da população que vive a jusante dessas estruturas, com constante reavaliação, em prol da preservação da vida humana, em casos de acidentes. Sugere-se neste estudo a necessidade de uma maior integração nesse sentido da Política da Defesa Civil com a Política Nacional de Segurança de Barragens. O público bem-informado em casos de emergências apresenta menor dúvida sobre as atitudes que deve tomar, sendo também mais questionador, permitindo menores prejuízos de seus direitos. Pode-se sugerir, ainda, com base no resultado da pesquisa quantitativa, a necessidade de se exigir a apresentação de PAE em fase de instalação das barragens, uma vez que 86,8% dos entrevistados opinaram nesse sentido.

Entende-se que o Estado pode e deve interferir na atividade de disposição de rejeitos, estabelecendo, inclusive, os métodos admitidos em seu território considerando sua atribuição de controle de atividades de risco, de acordo com o artigo 225, §1º, inciso V da CF/1988 (BRASIL, 1988). Embora a construção e o alteamento de barragens com a utilização da técnica para a montante sejam mais atrativos do ponto de vista econômico, a segurança de barragens não combina com a economia de recursos, e o prejuízo pode ser maior do que a quantia poupada em caso de rompimento.

Outra questão digna de nota é que a nomenclatura utilizada pelo sistema para se classificar essas estruturas, a partir dos relatórios de auditoria apresentados, no que se refere à estabilidade das estruturas (garantida, não conclusiva e não garantida), gera certa confusão para os leigos. Isso porque o termo “estabilidade garantida” dá a falsa impressão de que essas barragens não estão passíveis de sofrer acidentes ou incidentes. Deve-se sempre observar que a atividade de disposição de rejeitos de mineração em barragens foi e continuará sendo de alto risco.

Assim sendo, seria mais adequada a adoção da nomenclatura “risco aceitável” para as barragens com “estabilidade garantida”; “risco não aceitável ou inaceitável” para as barragens com estabilidade “não garantida”, em que há um risco maior de ocorrência de acidentes/incidentes. E “risco não conclusivo” para as barragens cuja auditoria não conclui acerca da estabilidade pela falta de dados ou documentos apresentados em relatório de auditoria.

A periodicidade da apresentação dos relatórios de auditoria no sistema estadual é feita de acordo com a classificação estabelecida na DN 62/2002 (BRASIL, 2002) (anualmente para as estruturas de classe III; a cada dois anos para as barragens de classe II e de três em três anos para as estruturas de classe I). Observou-se que a referida periodicidade é diferente da

estabelecida na portaria n. 70.389 do DNPM (BRASIL, 2017) que regulamenta a PNSB (três em três anos para estruturas com DPA alto; cinco em cinco anos para barragens com DPA médio e sete em sete anos para barragens com DPA baixo).

Verificou-se, ainda, que o sistema estadual utiliza de critérios diferentes do estabelecido na PNSB para se proceder ao cadastro e à classificação dessas estruturas. O modelo gerencial realizado pelo Estado de Minas Gerais engloba maior número de estruturas, já que não exige, por exemplo, altura mínima ou volume mínimo dos barramentos. Um primeiro olhar sobre essa diferença pode levar à falsa impressão de que o sistema estadual é mais benéfico ao meio ambiente, já que permite a gestão em larga escala. Porém, considerando-se a realidade dos órgãos ambientais, especialmente no que diz respeito à disponibilidade necessária de recursos humanos e materiais a fim de auxiliar na fiscalização, há de se considerar que o maior número de estruturas demanda esforços em barragens, que ainda que houvesse rompimento não causariam danos significativos ao meio ambiente, em detrimento da concentração de esforços nas estruturas de maior porte.

Assim, talvez fosse mais prudente que a fiscalização continuasse sendo feita por amostragem, mas que fosse considerado o dano potencial associado à probabilidade de risco de rompimento, como é feito no sistema nacional. Razão pela qual se sugere a adequação do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais ao Sistema Nacional. O último é a evolução do primeiro e permite uma análise de riscos mais precisa.

Apresentou-se o modelo de sobreposição de Menescal e, inspirado nele, acreditou-se, no início da pesquisa, ser possível a sobreposição do sistema estadual ao sistema nacional para se chegar a um denominador comum acerca das barragens que apresentam maior risco no Estado de Minas Gerais. Porém, após longo estudo, verificou-se que essa sobreposição seria inviável do ponto de vista técnico, visto que os sistemas apresentam critérios classificativos muito diferentes. Ademais, ainda que se insista nessa sobreposição, verifica-se que não se encontrariam resultados comuns para barragens de alto risco nos dois sistemas (classe III segundo o sistema estadual e de alto risco segundo o sistema nacional). Isso seria uma falácia, pois esse estado de emergência existe na realidade, pois a atividade de disposição de rejeitos é de alto risco, sendo sempre necessário que se cuide para evitar acidentes/incidentes.

A adaptação do sistema de gestão de barragens do Estado de Minas Gerais ao disposto na lei n. 12.334/2010 poderia se dar através de cooperação técnica entre os entes federativos, sem se olvidar da necessidade de adequação da legislação estadual aos critérios de classificação da legislação nacional. O Estado de Minas Gerais tem o dever constitucional,

nos termos do artigo 225 da CF/1988 (BRASIL, 1988), de promover a tutela ambiental de forma a garantir a preservação do meio ambiente para as presentes e as futuras gerações, porém, no que diz respeito à segurança de barragens, nota-se que a União, posteriormente ao nascimento do sistema de gestão no Estado de Minas Gerais, chama para si, nos termos do art. 5º, inciso III, da lei n. 12.334/2010, o poder de fiscalização da segurança dessas estruturas, a ser realizado através do DNPM, atual ANM, órgão responsável pela outorga da concessão mineral.

Dessa forma, entende-se que o Estado de Minas Gerais pode cooperar com a União, mas nunca assumir a responsabilidade integral de fiscalização da segurança dessas estruturas e, para se adequar ao disposto na legislação nacional, faz-se necessária a reformulação legislativa estadual nesse sentido. Aliás, tem-se que destacar que nos termos da lei n. 12.334/2010 compete à União promover a articulação dos entes federativos para a temática da segurança de barragens, bem como uniformizar as informações nesse sentido. Assim, vê-se a necessidade de regulamentação da atuação dos Estados sobre o tema (não só para Minas Gerais).

Do ponto de vista internacional, verifica-se que a regulamentação do tema se faz necessária, porém é de difícil configuração, conforme a revisão bibliográfica apresentada neste estudo, devido às diferenças legislativas, técnicas, realidades e às regulamentações dos países. Nesse sentido, pode-se afirmar que, embora a maior parte dos entrevistados (55,8%) seja a favor de uma regulamentação internacional do tema, tem-se certa expressividade que configura divergência de opinião (44,2%).

De um modo geral, no que se refere à gestão de barragens, a maioria do painel acredita que há conhecimento técnico suficiente sobre o tema para se evitar acidentes com barragens, porém, estes não estariam sendo adequadamente empregados. Nesse sentido, vê-se a necessidade de mudanças não só do ponto de vista legislativo, como também gerencial e de cultura. Essas mudanças implicam o empenho de todos os poderes (e não só do executivo) na realização de estudos e na adoção de medidas coerentes e efetivas a fim de se propiciar a redução de riscos, sobretudo com a utilização das diversas áreas do conhecimento. À segurança de barragens importa mais o uso adequado desses conhecimentos para a regulamentação adequada à minimização do risco, sem esquecer, sobretudo, o monitoramento contínuo das estruturas com treinamento e investimento em equipe técnica especializada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carlos Drumond. Confidências de um Itabirano, 1940. In: _____. **Sentimento do Mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

ANTUNES, Rafael; BRUM, Renata; OLIVEIRA, Roberta. Zona da Mata ainda se recupera de rompimento de barragem há 9 anos. **Globo**, 7 nov. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2015/11/zona-da-mata-ainda-se-recupera-de-rompimento-de-barragem-ha-9-anos.html>>. Acesso em: 4 out. 2017.

APOLO 11. Desastre ambiental: lama contaminada já atinge o Rio de Janeiro. 12 jan. 2007. Disponível em: <http://www.apolo11.com/meio_ambiente.php?posic=dat_20070112-085007.inc>. Acesso em: 17 out. 2017.

ARAÚJO, Cecília Bhering de. **Contribuição ao estudo do comportamento de barragens de rejeito de mineração de ferro**. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

ÁVILA, Joaquim Pimenta de. **Acidentes em barragens de rejeitos no Brasil**. São Paulo, 2016. Disponível em: <www.energia.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/ACIDENTES-EM-BARRAGENS-Joaquim-Pimenta-de-Ávila-Engenharia.pdf> Acesso em: 24 ago. 2017.

ÁVILA, Joaquim Pimenta de. **Barragens de rejeitos no Brasil**. Rio de Janeiro: CBDB, 2012.

BARACHO JÚNIOR, José Alfredo de Oliveira. **Responsabilidade civil por dano ao meio ambiente**. Belo Horizonte: Del Rey, 2000.

BECK, Ulrick. **Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

BENJAMIM, Antônio Herman de Vasconcelos e. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. **Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva**, v. 19, n. 1, p. 37-80, jan./jun. 2008. Brasília: Superior Tribunal de Justiça, 2008. Disponível em: <<http://www.stj.jus.br/publicacao-institucional/index.php/informativo/article/viewFile/449/40>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

BINENBOJM, Gustavo. **Poder de polícia ordenação regulação: transformações político-jurídicas, econômicas e institucionais do direito administrativo ordenador**. Belo Horizonte: Fórum, 2016.

BRANCO, Pésio de Moraes. **Breve história da mineralogia brasileira**. Brasília: CPRM, 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Breve-Historia-da-Mineralogia-Brasileira-2566.html>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

BRASIL. Lei. 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 out. 1966. Retificado em 31 out. 1966.

BRASIL. Decreto-lei n. 227, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-Lei n. 1.985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940. **Diário Oficial**, Brasília, 28 fev. 1967.

BRASIL. Lei n. 6.496, de 7 de dezembro de 1977. Institui a “Anotação de Responsabilidade Técnica” na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CONFEA, de uma mútua Assistência Profissional; e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 9 dez. 1977.

BRASIL. Lei 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. **Diário Oficial**, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL, Lei. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 fev. 1998, retificado em 17 fev. 1998.

BRASIL. Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial**, Brasília, 11 jan. 2002.

BRASIL. Lei n. 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. Superior Tribunal de Justiça. **AgRg no Agravo em Recurso Especial n. 86.042 - MG (2011/0206973-9)**, do Estado de Minas Gerais. Agravo regimental. Agravo em recurso especial. Ação de reparação de danos. Rompimento de barragem de contenção. Responsabilidade civil. Dano e nexo de causalidade comprovados. Reexame do conjunto fático-probatório. Impossibilidade. Súmula 7/stj. Dissídio jurisprudencial não comprovado. Decisão agravada mantida. Improvimento. Mineração Rio Pomba Cataguases Ltda. *versus* Celeste Maria do Nascimento Moreira Dutra. Relator: Ministro Sidnei Beneti. Acórdão de 12 de março de 2012. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ATC&sequencial=20365665&num_registro=201102069739&data=20120312&tipo=5&formato=PDF>. Acesso em: 14. dez. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça-CNJ. **Recomendação nº 40**, de 13 de junho de 2012. Recomenda aos Tribunais de Justiça dos Estados a elaboração de plano de ação para o enfrentamento e solução de situações decorrentes de calamidades e desastres ambientais. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cnj.jus.br//images/atos_normativos/recomendacao/recomendacao_40_13062012_22102012165444.pdf> Acesso em: 16 dez. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Resolução nº 144, de 10 de julho de 2012. Estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial**, Brasília, 4 set. 2012.

BRASIL. Portaria 416 do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, de 03 de setembro de 2012. Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração e dispõe sobre o Plano de Segurança e Inspeções Regulares e Especiais de Segurança de Barragens de Mineração conforme a Lei. 12.334, de 20 de setembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens. **Diário Oficial**, Brasília, 5 set. 2012.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Segunda Seção. **Recurso Especial nº 1.374.284/MG**. Responsabilidade civil por dano ambiental. Recurso especial representativo de controvérsia. Art. 543-c do cpc. Danos decorrentes do rompimento de barragem. Acidente ambiental ocorrido, em janeiro de 2007, nos municípios de Miraf e Muriaé, estado de Minas Gerais. Teoria do risco integral. Nexo de causalidade... Rel. Min. Luiz Felipe Salomão, Brasília, 27 ago. 2014. **Diário de Justiça**, Brasília, 5 set. 2014. Disponível em: <<http://www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/toc.jsp?livre=%28%22LUIS+FELIPE+SALOM%20%22%29.MIN.&processo=1374284&repetitivos=REPETITIVOS&&b=ACOR&thesaurus=JURIDICO&p=true>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

BRASIL. Tribunal Regional Federal - 1ª região. 12ª Vara - Belo Horizonte. Decisão liminar em ação Civil Pública n. 0069758-61.2015.4.013400, Juiz: Itelmar Raydan Evangelista. **Diário da Justiça Eletrônico**, 7 de janeiro de 2016a. Disponível em: <<https://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=00697586120154013400&secao=MG&pg=1&enviar=Pesquisar>>. Acesso em: 17 out. 2017.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário n. 613.308/MG. Relatora: Min. Rosa Weber. **Diário de Justiça Eletrônico**, 30 novembro de 2016b. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28RE%24%2ESCLA%2E+E+613308%2ENUME%2E%29+NAO+S%2EPRES%2E&base=baseMonocraticas&url=http://tinyurl.com/ca3xvwf>> Acesso em: 08. Out. 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. **Informe mineral 1º/2016**. 2016c. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/informes/informe_mineral_2_2016/@@download/file/Informe_Mineral_1_2016.pdf>/. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. **Medida Provisória n. 791**, de 25 de julho de 2017. Cria a Agência Nacional de Mineração e extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília, 2017a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Mpv/mpv791.htm> Acesso em: 5 nov. 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Portaria nº 70.389, de 17 de maio de 2017**. Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos.... Brasília, 2017b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/portaria-dnpm-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017-seguranca-de-barragens-de-mineracao>>. Acesso em: 5 nov. 2017b.

BUENO, José Geraldo Romanello; DELPUPO, Michely Vargas. Responsabilidade Civil pelo dano decorrente do rompimento de barragem. **Revista Quaestio Juris**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 2135-2168, 2017.

CALDEIRA, Laura; ESPÓSITO, Terezinha. Gestão de Segurança de Barragens: cenários e perspectivas das legislações portuguesa e brasileira. *In*: COBRANSEG, 15., 2010. Engenharia Geotécnica para o desenvolvimento, inovação e sustentabilidade. **Anais...** Gramado: Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, 2010. p. 1-9.

CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes. **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, José Murilo de. **A escola de minas de ouro preto: o peso da glória**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/7j8bc/pdf/carvalho-9788579820052.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

CARVALHO, Pedro Sérgio Landim de *et al.* **Minério de Ferro**. Brasília: Biblioteca digital do BNDS, 2014, p.196-233. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4802/1/BS%2039%20min%C3%A9rio%20de%20ferro_P.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

CASTRO, Paulo de Tarso Amorim; NALINI JÚNIOR, Hermínio Arias; LIMA, Hernani Mota de. **Entendendo a mineração no quadrilátero ferrífero**. Belo Horizonte: Ecológico, 2011.

COMUNIDADE EUROPEIA – CEE. Convenção de Lugano, de 16 de setembro de 1988. Convenção relativa à competência judiciária e à execução de decisões em matéria civil e comercial. 88/595/CEE. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**, n. L. 319/9, 25 nov. 1988. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:41988A0592&from=PT>> Acesso em: 31 dez. 2017.

COMUNIDADE EUROPEIA – CEE. Directiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 21 de abril de 2004. Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais. **Jornal Oficial da União Europeia**, n. L/43/56, 30 abr. 2004. Disponível em: <http://www.r2seguros.pt/activeapp/wp-content/uploads/2014/11/Directiva_2004_35_CE.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2017.

CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL – CJF. **V Jornada de Direito Civil**. Brasília: CJF, 2012.

CORDEIRO, Claudio. Zona da Mata ainda se recupera de rompimento de barragem há 9 anos. **Globo**, 7 nov. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2015/11/zona-sa-mata-ainda-se-recupera-de-rompimento-de-barragem-ha-9-anos.html>>. Acesso em: 4 out.2017.

COSTA, Beatriz Souza. **Meio Ambiente como direito à vida: Brasil, Portugal, Espanha**. 3. ed. Belo Horizonte: Lumen Juris, 2016.

DANA, Felipe. BHP faces \$1.9 bn hit from Brazil disaster. 28. Jul. 2016. Disponível em: <<https://indaily.com.au/news/business/2016/07/28/bhp-faces-1-9bn-hit-from-brazil-disaster/>>. Acesso em: 11 out. 2017.

DUARTE, Anderson Pires. **Classificação das barragens de contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais em relação a fatores de risco**. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ESPÓSITO, Terezinha de Jesus; DUARTE, Anderson Pires. Classificação de barragens de contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais em relação a fatores de risco. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 393-398, abr.-jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672010000200026&script=sci_arttext> Acesso em: 1 out. 2001.

FERRARI, Regina Maria Macedo Nery. Responsabilidade do Estado por dano ambiental. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fé, Argentina, v. 1, n.1, p. 275-291, ene./jun. 2014.

FIGUEIRA, Hedda vargas de O.; ALMEIDA, Salvador Luiz M. de; LUZ, Adão Benvindo da. Cominuição. *In*: LUZ, Adão B. da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Silvia Cristina A. **Tratamento de Minérios**. 4. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2004. cap. 4, p. 110-194. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/livros/item/34-tratamento-de-minerios-4-edicao-revisada>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Declarações ambientais**. Disponível em: <<http://www.feam.br/declaracoes-ambientais/>>. Acesso em: 7 out. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Gestão de barragens de rejeitos e resíduos em Minas Gerais**. Histórico, requisitos legais e resultados. Fundação Estadual do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 2008.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de barragens de 2014**. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS_MINERAÇÃO/Inventário_de_Barragens_2015_Final_V01.pdf />. Acesso em: 24 out. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de barragens de 2015**. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS_MINERAÇÃO/Inventário_de_Barragens_2015_Final_V01.pdf />. Acesso em: 14 out. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de barragens de 2016**. Disponível em: <http://feam.br/images/stories/2017/RESIDUO_MINERAÇÃO/Inventário_de_Barragens_2016.pdf>. Acesso em: 7 out. 2017.

FUNDAÇÃO RENOVA. **Quem somos**. A Fundação. Disponível em: <<http://www.fundacaorenova.org/a-fundacao/>>. Acesso em: 17 out. 2017.

HUMES, Ciro. A evolução da legislação aplicada às barragens. *In*: MELLO, Flávio Miguez de Mello. **A história das barragens no Brasil, séculos XIX, XX e XXI**: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens. Rio de Janeiro: CBDB, 2011. p. 407-412.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Informações sobre a economia mineral brasileira 2015**. Brasília: IBRAM, set. 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Gestão e manejo de rejeitos da mineração**. 1. ed. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Comitê Interfederativo**. Disponibiliza informações e documentos do Comitê Interfederativo (CIF). Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/cif>>. Acesso em: 17 out. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Atividade de Mineração de substâncias não energéticas**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS – ICOLD. Tailings Dams. Risk of dangerous occurrences. Lessons learnt from practical experiences. **Bulletin 121**, Paris, 2001. Disponível em: <www.cbdb.org.br/bulletins/B121.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

JESUS, Carlos Antônio Gonçalves de. **Ferro/Aço**. Brasília: DNPM, 2013. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/dnpm/publicações/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/1-1-2013-minero-de-ferro-e-aco>. Acesso em: 21 ago. 2017.

LINSTONE, Harold A. TUROFF, Murray. **The Delphi Method: Techniques and applications**. University of South California, 2002.

LUZ, Adão Benvindo da; LINS, Fernando Freitas A. Introdução ao tratamento de minérios. *In*: LUZ, Adão B. da; SAMPAIO, João Alves. FRANÇA, Sílvia Cristina A. **Tratamento de Minérios**. 4. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2004. cap.1, p. 2-17. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/livros/item/34-tratamento-de-minerios-4-edicao-revisada>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

MACHADO, Paulo Affonso Leme de. Breves considerações sobre a Lei de política nacional de segurança de barragens. *In*: THOMÉ, Romeu. (Org.). **Mineração e meio ambiente: análise jurídica interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. p. 73-80.

MACHADO, Paulo Affonso Leme de. **Direito Ambiental Brasileiro**. 24. ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MEDEIROS, Carlos Henrique de A. C. Segurança de Barragens: o que fazer para convergir teoria e prática? *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE GRANDES BARRAGENS, 26., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, 2005. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.cbdb.org.br/13-44/XXVI%20SEM%20NACIONAL%20DE%20GRANDES%20BARRAGENS%20GOI%20NIA%20GO%202011%20a%2015%20de%20Abril%20de%202005/63>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

MENESCAL, Rogério de Abreu (Org.). **A Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**. 2. ed. Brasília: Proágua, 2005.

MENESCAL, Rogério de Abreu *et al.* Uma metodologia para a avaliação do potencial de risco em barragens no semiárido. *In:* MENESCAL, Rogério de Abreu. **A segurança de barragens e a gestão de recursos hídricos no Brasil**. 2. ed. Brasília: Proágua, 2005. p. 137-154.

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

MINAS GERAIS. Decreto 46.885, de 12 de novembro de 2015. Institui a Força-tarefa com a finalidade de diagnosticar, analisar e propor alterações nas normas estaduais relativas à disposição de rejeitos de mineração. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 13. nov. 2015.

MINAS GERAIS. Decreto 46.993, de 2 de maio de 2016. Institui a Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 03. mai. 2016. Retificação, 04. mai. 2016.

MINAS GERAIS. Decreto 47.158, de 07 de março de 2017. Altera o Decreto nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, que dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, e o Decreto 46.994, de 2 de maio de 2016, que institui a Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 08 mar. 2017.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa 62 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de 17 de dezembro de 2002. Dispõe 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. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 21. dez. 2002.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Resolução SEMAD 99, de 29 de janeiro de 2002. Dispõe que os empreendimentos minerários e industriais, que possuem barragens de rejeito e água, deverão encaminhar a Fundação Estadual do Meio Ambiente, devidamente preenchido, o Cadastro de Barragens de Rejeito e Reservatórios de Água. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 30 de janeiro de 2002a.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa 87 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de 17 de junho de 2005. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 18. jun. 2005. Republicação, 06. Set. 2005.

MINAS GERAIS, Deliberação Normativa 124 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de 06 de setembro de 2005. Complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 87, de 06/09/2005, que dispõe 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. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 15. out. 2008.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Processo Administrativo n. 082/1982/012/2001**. Arquivado.

MINAS GERAIS. Lei n. 11.903, de 06 de setembro de 1995. Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a Denominação da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá Outras Providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 7 set. 1995.

MINAS GERAIS. Lei n. 15.056, de 31 de março de 2004. Estabelece diretrizes para a verificação da segurança de barragem e de depósito de resíduos tóxicos industriais e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 abr. 2004.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM 2.372, de 06 de maio de 2016. Estabelece diretrizes para a realização de Auditoria Técnica de Segurança de Barragens de rejeito com alteamento para montante e para emissão da correspondente Declaração Extraordinária de Condição de Estabilidade de que trata o Decreto nº 26.993 de 02 de maio de 2016 e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 7 maio 2016.

MORGENSTERN, Norbert R.; VICK, Steven G.; VIOTTI, Cássio B.; WATTS, Bryan D. **Fundão Tailings Dam Review Panel. Report on the immediate causes of the failure of the Fundão Dam**. 25 Agu. 2016. @Copyrights 2016. Cleary Gottlieb Steen & Hamilton, LLP, Vale AS, BHP Billiton Brasil Ltda e Samarco Mineração S.A. Disponível em: <<http://fundaoinvestigation.com/wp-content/uploads/general/PR/en/FinalReport.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2017.

MONGERSTEN, Norbert; VICK, Steven G.; WATTS, Bryan D.; VIOTTI, Cássio; ATKISON, Gail; WRONG, Ivan. The Fundão Tailings dam investigation Panel. NYC, 25 Aug, 2016. Disponível em: <<http://fundaoinvestigation.com/the-report/>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

NASCIMENTO, Leila; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira Ribeiro. Os impactos da mineração no meio físico, biótico e socioeconômico. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI, 7, 2017, Braga. **Anais...** Braga: UMinho, 2017. No prelo.

NASCIMENTO, Leila; THOMÉ, Romeu Faria. As respostas jurídicas do Estado de Minas Gerais aos acidentes com barragens de rejeitos de mineração. *In*: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 25., 2016, Florianópolis, **Anais...** Cidadania e desenvolvimento sustentável: o papel dos atores sociais no Estado Democrático do Direito. Florianópolis: CONPEDI, 2016, p. 212-231, v. 25.

NIEBUHR, Pedro de Menezes. **Processo Administrativo Ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2014.

NERY JÚNIOR, Nelson; NERY, Maria B. B de Andrade. Responsabilidade civil, meio ambiente e ação coletiva ambiental. *In*: BENJAMIM, Antônio Herman V. (Coord.). **Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993. p. 237-249.

NOSSA HISTÓRIA. Brasil: Vale, 2012. 1 DVD (26 min): son., *color*.

NOVELLI, Mariano H. Consideraciones acerca de la directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medio ambiental. **Revista Jurídica Cognitio Juris**, João Pessoa, v. 2, n. 4, p. 40-51, abr. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Declaração de Estocolmo do meio ambiente humano**. 1972. Disponível em <<http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

PINHO, Hortênsia Gomes. **Prevenção e reparação de danos ambientais**: as medidas de reposição natural, compensatórias e preventivas e a indenização pecuniária. Rio de Janeiro: GZ Editora, 2010.

PINTO, Cláudio Lúcio Lopes; SALUM, Maria José Grazi. Mineração: aspectos ambientais e socioeconômicos. In: THOMÉ, Romeu (Org.). **Mineração e Meio Ambiente**: Análise jurídica interdisciplinar. Rio de Janeiro: Lumem Juris, 2017. p. 17-44.

PORTELLA, Simone de Sá. A responsabilidade civil do Estado por omissão. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 11, n. 59, s/p, nov. 2008. Disponível em: <http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3668>. Acesso em: 10 dez. 2017.

RANGEL, Ignácio. **Obras reunidas**. v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

Rejeitos e Resíduos em Minas Gerais. Histórico, requisitos legais e resultados. Fundação Estadual do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 2008.

REVISTA CONSULTOR JURÍDICO – CONJUR. Engenheiros são condenados por rompimento de uma barragem em MG, 15. jun. 2007. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2007-jun-15/engenheiros_sao_condenados_rompimento_barragem>. Acesso em: 1 out. 2001.

REZENDE, Viviane Aparecida. **Estudo do comportamento de barragem de rejeito arenoso alteada por montante**. 2006. 153 f. (Dissertação de Mestrado em Geotecnia) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira; MENDES, Samuel Felisbino Mendes. A participação no fechamento de Mina no Direito Comparado. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 10, n. 20, p. 23-54, jul.-dez./2013.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Indicadores ambientais**: Avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Semad, 2006.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. O que é licenciamento ambiental. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. (Org.) **Licenciamento ambiental**: herói, vilão ou vítima? Belo Horizonte: Arraes Editores, 2015. p. 1-26.

RICO, M.; BENITO, G.; SALGUEIRO, A. R.; DÍEZ-HERRERO, A.; PEREIRA, H.G. Reported tailings dams failures: a review of the European incidentes in the worldwide contexto. **Journal of Hazardous Materials**, Zaragoza, Espanha, v. 152, n. 2, p. 846-852, 2007.

ROESER, Hubert Matthias Peter; ROESER, Patricia Angelica. O quadrilátero ferrífero-MG, Brasil: Aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. **Revista Geonomos**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 33-37, 2010. Disponível em: <<http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/view/67>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

SAMARCO S.A. **Rompimento de Fundão**. Entenda o Rompimento. Disponível em: <<http://www.samarco.com/rompimento-de-fundao/>>. Acesso em: 17 out. 2017.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ambiental: constituição, direitos fundamentais e proteção ao meio ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Notas sobre os deveres de proteção do Estado e a garantia da proibição de retrocesso em matéria (socio)ambiental. *In*: LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Dano ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 133-184.

SOUZA, Marcelo Mendo de. A compensação financeira pela exploração dos recursos minerais- CFEM e o incremento da mineração. *In*: THOMÉ, Romeu (Org.). **Mineração e Meio Ambiente: Análise jurídica interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Lumem Juris, 2017. p. 183-211.

TALAMINI, Eduardo. A (In)disponibilidade do interesse público: consequências processuais (composição em juízo, prerrogativas processuais, arbitragem, negociações processuais e ação monitória: Versão atualizada para o CPC de 2015). **Revista de Processo – REPRO**, São Paulo, v. 42, n. 264, p. 1-23, fev. 2017.

TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil**. 4 ed. Volume Único. São Paulo: Método, 2014.

TOLEDO, André de Paiva; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira; THOMÉ, Romeu. **Acidentes com barragens de rejeitos da mineração e o princípio da prevenção**: de Trento (Itália) a Mariana (Brasil). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

TONIDANDEL, Rodrigo de Paula *et al.* Gestão de barragens de mineração no Estado de Minas Gerais. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO, 1, 2009. São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2009. p. 1-11.

UNITED NATIONS – UN. **Report of the United Nations Conference on the Human Environment**, Stockholm, 5-16 June, 1972. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

UNITED NATIONS – UN. **World Economic Situation Prospects**. New York: United Nations, 2016.

VALE, João Henrique do; KIEFER, Sandra. Sócios da Herculano Mineração são indiciados por homicídio doloso por tragédia em Itabirito. **Estado de Minas**, 16. dez. 2015. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/12/16/interna_gerais,717902/socios-da-herculano-mineracao-sao-indiciados-por-homicidio-doloso-por.shtml>. Acesso em: 24 out. 2017.

VEJA BH. Rompimento de uma barragem em Itabirito acende alerta para outros reservatórios em risco no Estado. 12 set. 2014. Disponível em: <<http://vejabh.abril.com.br/materia/cidade/rompimento-barragem-itabirito-acende-alerta-outros-reservatorios-risco-estado/>>. Acesso em: 24 out. 2017.

VIANA, Maurício Borato. **Responsabilidades em desastres**. Estudo técnico. Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa. Brasília, abr. 2017. Disponível em: <bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/32699>. Acesso em: 28. nov. 2017.

VIANNA, José Ricardo Alvarez. **Responsabilidade civil por danos ao meio ambiente**. 2. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

WIENER, Jonathan Baert; GRAHAM, John. D. **Risk vs. Risk**: Tradeoffs in Protecting Health and the Environment. USA: Havard University Press, 1997.