

DESCUMPRIMENTO DAS LEIS OU FALTA DE FISCALIZAÇÃO: UM OLHAR À RISCA NAS INFRAÇÕES AMBIENTAIS COMETIDAS NOS DESASTRES DE MIRAÍ, CONGONHAS, MARIANA E BRUMADINHO

Professora orientadora: Mariana Barbosa Cirne

Aluna: Amanda Cavalcanti Abreu dos Santos

PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PIC/CEUB

RELATÓRIOS DE PESQUISA
VOLUME 9 Nº 1- JAN/DEZ
•2023•





**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

AMANDA CAVALCANTI ABREU DOS SANTOS

**DESCUMPRIMENTO DAS LEIS OU FALTA DE FISCALIZAÇÃO: UM OLHAR À
RISCA NAS INFRAÇÕES AMBIENTAIS COMETIDAS NOS DESASTRES DE
MIRAÍ, CONGONHAS, MARIANA E BRUMADINHO**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Mariana Barbosa Cirne

BRASÍLIA

2024

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Flávia e Fernando. É graças a seus esforços, e apoio incondicional, que possuo a oportunidade de ter uma excelente educação e tento ser a minha melhor versão todos os dias. Esse pequeno agradecimento não expõe o carinho e amor que tenho pelos dois.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo que conquistei até agora ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária.

A minha orientadora, professora Mariana Barbosa Cirne, pela dedicação, paciência e disponibilidade durante todas as adversidades encontradas durante o percurso.

As minhas amigas, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a esse projeto.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

E, especialmente, ao meu “vô Loro”, que é a minha maior saudade e estará sempre no meu coração.

*Justificar tragédias como “vontade divina”
tira da gente a responsabilidade por nossas
escolhas.*

Umberto Eco

RESUMO

A presente pesquisa analisou a existência de insuficiências normativas ou de fiscalização ambiental nos desastres de Mirai (2007), Congonhas (2008), Mariana (2015) e Brumadinho (2019). A pesquisa se justifica nos diversos desastres envolvendo mineradoras desde 2007 no Brasil. Buscou-se, com este estudo, responder aos seguintes questionamentos: Nos desastres de Mirai, Congonhas, Mariana e Brumadinho quais eram as normas aplicáveis e que medidas de fiscalização ambiental foram tomadas? Houve, nesses casos, uma falta de normas ou uma fiscalização ambiental insuficiente? A pesquisa foi qualitativa, por intermédio de pesquisa bibliográfica e documental, empregando-se levantamento de dados por meio de 21 pedidos de lei de acesso à informação dirigidas ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Agência Nacional de Mineração (ANM), Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Fez-se, ainda, busca de informações nos sites oficiais dos órgãos federais e estaduais. A pesquisa tratou do licenciamento ambiental, dos desastres em mineração e da fiscalização ambiental. Concluiu que existem normas em âmbito federal (Lei Complementar nº 140/2011; Lei 6.938/81; Decreto nº 8.437/2015; Lei nº 9.605/98; Decreto nº 6.514/2008) quanto em âmbito estadual (Lei Estadual nº 21.972/2016; Decreto nº 47.383/2018; Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017; Deliberação Normativa nº 219/2018 e Lei Estadual nº 22.796/2017) tratando do licenciamento ambiental e das sanções administrativas. Seria viável, no caso das multas, aplicar sanção de até 50 milhões de reais (federal), e de 215 milhões de reais (de Minas Gerais). Percebe-se, contudo, que a regulamentação estadual do licenciamento (Deliberação Normativa Copam nº 74/2004) permaneceu a mesma durante todo o período em que os desastres ocorreram (2007 a 2019). Apenas após o desastre de Mariana, o governo de Minas Gerais proibiu, em decreto de 2016, novas construções e não há normas sobre como gerir os riscos das estruturas existentes. A partir dos documentos recebidos, concluiu-se que nos desastres as tragédias não decorreram de uma falta de normas ambientais, mas sim de uma fiscalização ambiental insuficiente e ineficaz. As normas aplicáveis estavam em vigor e as sanções foram aplicadas nos quatro casos, sem efeito dissuasório. Nos 4 desastres, foram aplicadas, que foram pagas parcialmente. Notou-se um incremento das sanções nos últimos desastres, mas sem evitá-los. Foi possível conhecer a incapacidade de aplicar medidas preventivas eficazes e de garantir o cumprimento das sanções impostas. A pesquisa evidencia a necessidade urgente de uma revisão profunda das práticas de fiscalização e de uma maior transparência e rigor na aplicação das leis ambientais para evitar que tragédias como essas se repitam.

Palavras-chave: licenciamento ambiental; mineração; fiscalização; normas ambientais; desastres.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E AS NORMAS AMBIENTAIS.....	11
2.1.1 Licenciamento em Minas Gerais e normas ambientais estaduais	18
2.2 DESASTRE E MINERAÇÃO	21
2.2.1 Mirafá	26
2.2.2 Congonhas e as barragens a montante.....	28
2.2.3 Mariana	30
2.2.4 Brumadinho.....	33
2.3 FISCALIZAÇÃO.....	36
2.3.1 Fiscalização do órgão de Minas Gerais.....	40
3. MÉTODO	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1. A DIFÍCIL BUSCA DAS INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS AMBIENTAIS	48
4.2 RENOVANDO AS TENTATIVAS: NOVA BUSCA DE ACESSO ÀS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS.....	60

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa avaliou se houve insuficiência normativa ou de fiscalização ambiental nos desastres de Mirai [2007], Congonhas [2008], Mariana [2015] e Brumadinho [2019].

Diante da atualidade dos desastres (Carvalho, 2016; Carvalho Damasceno, 2013) envolvendo mineração (Brumadinho e Mariana, Milanez, Wanderley; Mansur; Pinto; Gonçalves; Santos, 2016; Lopes, 2016) e dos gravíssimos impactos dessa atividade (Mechi; Sanches, 2010), esta pesquisa estudou se houve, nestes casos, uma insuficiência de normas ou falhas de fiscalização.

A mineração é tema que gera grandes divergências, pois se de um lado é importante para o desenvolvimento econômico, e contribui para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos, por outro lado causa prejuízos imensuráveis se não for devidamente licenciada e limitada (Bitar, 1997; Silva, 2007). Indispensável, portanto, entender como a fiscalização ambiental lida com este processo dos desastres minerários, que tem sofrido um aumento de incidência ao longo do tempo, como efeito da sociedade do risco (Beck, 2011; Beck, 2008).

Parece haver um grande hiato na compreensão do tema meio ambiente e as reais consequências de seu uso abusivo. Neste contexto, este estudo busca empreender uma análise se o problema estaria na carência de legislação ou na atuação administrativa, das empresas mineradoras e a atuação estatal. Quando as empresas de mineração não seguem as leis e os regulamentos ambientais, podem incorrer no cometimento de infrações ambientais, causando assim, danos irreparáveis aos ecossistemas e à biodiversidade. Por meio do levantamento de informações, sobre o licenciamento ambiental e as atuações administrativas, o trabalho busca contribuir com parâmetros para o aperfeiçoamento das estruturas e das normas vigentes, visando dirimir futuros desastres para os ecossistemas e as perdas das valiosas vidas humanas.

Por esses motivos, as perguntas que desafiaram esta pesquisa foram as seguintes: *Nos desastres de Mirai [2007], Congonhas [2008], Mariana [2015] e Brumadinho [2019] quais eram as normas aplicáveis e que medidas de fiscalização ambiental foram*

tomadas? Houve, nesses casos, uma falta de normas ou uma fiscalização ambiental insuficiente?

OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa foi analisar as normas sobre responsabilidade administrativa e as medidas fiscalizatórias adotadas pelo Governo de Minas Gerais nos desastres de Mirai (2007), Congonhas (2008), Mariana (2015) e Brumadinho (2019) para verificar se, nestes casos, houve uma falta de normas ou uma fiscalização ambiental insuficiente. Desta feita, os objetivos específicos foram:

a) desenvolver revisão bibliográfica sobre desastres de Mirai (2007), Congonhas (2008), Mariana (2015) Brumadinho (2019);

b) solicitar, por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei n. 12.527/11), as normas estaduais sobre responsabilidade administrativa ambiental e as sanções administrativas aplicadas pelo Estado de Minas Gerais nos 4 casos;

c) desenvolver revisão da literatura sobre desastres ambientais, fiscalização e normas ambientais;

d) estudar as capacidades atuais da agência fiscalizadora do Poder Executivo estadual de Minas Gerais.

d) analisar as normas e as sanções aplicadas, verificando quais as respostas das empresas mineradoras;

e) identificar se houve uma falta de normas ou uma fiscalização ambiental insuficiente do Estado de Minas Gerais;

f) analisar se as estruturas e normas vigentes, no que tange os aspectos relacionados à responsabilidade administrativa em desastres envolvendo mineração, eram suficientes para evitar as catástrofes ambientais em tela, verificando ainda oportunidades de melhoria, visando diminuir a probabilidade que elas se repitam.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta parte da pesquisa traça os elementos conceituais necessários ao seu desenvolvimento. Está subdividido, por isso, em 4 subtópicos. O primeiro deles aborda o licenciamento ambiental, principal instrumento da política ambiental para evitar os desastres. Em seguida, trata especificamente do licenciamento ambiental de Minas Gerais, órgão competente para agir prioritariamente no local objeto da pesquisa. Ademais, disserta sobre os 4 desastres escolhidos, os quais são a base da pesquisa. Fecha, por fim, esta fase conceitual com a fiscalização no Brasil, passando para as regras do Estado de Minas Gerais.

2.1 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E AS NORMAS AMBIENTAIS

O licenciamento ambiental é o principal instrumento da política nacional do meio ambiente (art. 9, IV, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Brasil). Em uma pesquisa sobre falha na fiscalização ou a ausência de normas, deve ser o principal objeto, pois é o mecanismo estatal de defesa do meio ambiente, por meio do qual o poder público impõe condições e freios para o exercício das atividades econômicas (Farias, 2015).

A finalidade desse instrumento é vedar atividades sem uma preocupação com o planejamento, instalação ou funcionamento do empreendimento no âmbito da sustentabilidade e da proteção ambiental (Hofmann, 2015). Tem como um de seus fundamentos, fiscalizar e também impor limites à livre iniciativa, no intuito de antecipar o estudo dos prejuízos para evitar e mitigar a degradação dos recursos resultante do desenvolvimento econômico desenfreado (Farias, 2015).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016), ao se referir ao instrumento do licenciamento ambiental, evidencia que, apesar da existência de instrumentos legais norteadores desse processo no Estado, os órgãos ambientais licenciadores possuem certa autonomia para definir os procedimentos e critérios a serem adotados durante o processo, o que leva à formação de um cenário heterogêneo no país (Cirne, Fernandes, 2020). Atualmente, não há um documento que reúna informações sobre os procedimentos de licenciamento ambiental no Brasil, o qual permita identificar e avaliar os métodos utilizados pelos diferentes órgãos licenciadores.

O conceito de Licenciamento ambiental é descrito na Resolução do Conama 237/97 e na Lei Complementar nº 140/11:

Art. 1º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições: I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (Brasil, 1997, art. 1).

Art. 2º Para os fins desta Lei Complementar, consideram-se:
I - Licenciamento ambiental: o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (Brasil, 2011, art. 2);

Nesse viés, autores como Celso Antônio Pacheco Fiorillo (2003), Roberto Carramenha (2023), Silvana Lúcia Henkes (2005) e Jairo Antônio Kohl (2005), ao definirem o conceito de licenciamento ambiental, estabelecem a concessão da licença ambiental como o seu objetivo ou a sua fase final. Fiorillo e Carramenha o expressam como um conjunto de etapas complexas que envolvem o procedimento administrativo e possuem como objetivo a concessão de licença ambiental. Adiante, os já citados Henkes e Kohl, definem a como um procedimento ou um conjunto de atos cujo objetivo final é a concessão da licença ambiental, seja qual for o seu tipo.

Desta feita, como anteriormente abordado, o licenciamento ambiental deve ser compreendido como um processo administrativo que ocorre ao longo do desenvolvimento de um projeto ou ao seu término, no qual a licença ambiental pode ou não ser concedida (Henkes; Kohl, 2005). Cada etapa desse procedimento é concluída com a emissão da respectiva licença ambiental, que formaliza o cumprimento, até aquele estágio, das exigências da legislação ambiental e das determinações da administração pública no âmbito do procedimento de licenciamento. Em outras palavras, as licenças ambientais atestam que o proponente da atividade está seguindo as normas ambientais e os requisitos do licenciamento ambiental até o momento em questão. Nesse sentido, esse processo pode gerar: ato administrativo de natureza jurídica vinculada (licença ambiental) ou, quando pertinente, ato jurídico de natureza discricionária, com caráter precário (autorização ambiental).

Os principais instrumentos legais que o regem no Brasil na pauta de controle ambiental da atividade licenciada são a Lei Federal nº 6.938/1981, a Resolução Conama nº 1/1986, a Resolução Conama nº 237/1997 e a Lei Complementar Federal nº 140/2011.

No nível federal, a primeira lei a tratar do tema “licenciamento ambiental” foi a de nº 6.938/81 (Brasil, 1981), a qual estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Essa Lei efetivamente introduziu este instrumento no ordenamento jurídico brasileiro, sendo regulamentada pelo Decreto nº 99.274 (Brasil, 1990), em que foi estabelecido, em seu artigo 17, que as atividades utilizadoras de recursos ambientais - consideradas efetiva ou com potencial poluidor- dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), sem o prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

A Resolução Conama nº 1/1986, segundo Luis Enrique Sánchez (2020, p. 61-62), estabeleceu uma série de requisitos, sendo estes:

- Uma lista de atividades sujeitas à apresentação de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), como condição para licenciamento ambiental;
- As diretrizes gerais para proteção do EIA;
- As atividades de preparação do EIA;
- O conteúdo mínimo do relatório de impacto ambiental;
- Que o estudo deverá ser elaborado por equipe multidisciplinar independente do empreendedor;
- Que as despesas de elaboração do estudo correrão por conta do empreendedor; e
- A acessibilidade pública do relatório de impacto ambiental e a possibilidade deste participar do processo.

Ademais, Sánchez (2020, p 62.) expõe que tal Resolução previa o desenvolvimento de apenas um documento, o Relatório de Impacto Ambiental (Rima), que sintetizaria os estudos de impacto ambiental realizados e publicaria suas conclusões em uma linguagem acessível aos não especialistas. Todavia, consolidou-se rapidamente, pelo proponente do projeto, a apresentação de dois documentos, preparados por uma equipe técnica multidisciplinar independente, quais são: a) O Estudo de Impacto Ambiental (EIA); e b) O Rima.

Nesse sentido, por intermédio de controle estatal, tanto o EIA quanto o RIMA são dois documentos técnicos que, em conjunto, têm como objetivos avaliar impactos ambientais ocorridos com a instalação de um empreendimento e estabelecer programas de monitoramento de resultados a longo prazo.

Deve-se ainda dar ênfase ao fato de que a Lei 6.938, de 1981, também já delimitava a atuação do poder de polícia ambiental, tendo estabelecido, no artigo 10º, que as atividades utilizadoras de recursos ambientais, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento ambiental. Outrossim, em seu artigo 7º e 8º, foram determinados, respectivamente, a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente e suas competências, que abrange o estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Ressalta-se também o artigo 14º, que dita as consequências a que estarão sujeitos os infratores que não cumprirem as medidas necessárias à preservação ou correção dos impactos e danos causados pela degradação da qualidade ambiental, sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal.

Observa-se, ainda, que tanto o Decreto 99.274/90 quanto a Resolução 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) são diplomas normativos essenciais para o instituto do licenciamento ambiental. O Decreto, que regulamenta a Lei nº 6938/81, dispõe em seu artigo 19º alguns tipos de licenças que serão expedidas pelos órgãos ambientais. No mesmo sentido, o artigo 8º da resolução supracitada, define as modalidades de licença expedidas pelo Poder Público, a saber: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Assim, no procedimento de licenciamento ambiental, é preciso passar por algumas etapas, que podem variar de nomenclatura para uma mesma modalidade de licença de acordo com o órgão ambiental licenciador. Dentre as terminologias mais adotadas, as de maior ocorrência nos estados são a LP, LI e LO, as quais foram definidas pelo artigo supracitado da Resolução do Conama 237/97.

A LP é concedida na etapa inicial, aprovando a localização e concepção do empreendimento ou atividade, confirmando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem seguidos nas próximas etapas de implementação (Cirne, Fernandes, 2020). Outro aspecto importante dessa fase é o gerenciamento dos riscos que, por parte dos órgãos ambientais, em se tratando de

licenciamento ambiental, é realizado por meio EIA, RIMA, e das fiscalizações. Logo, o Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (2018), ressalta que com base nos riscos de danos ambientais que poderão ser causados, verifica-se a importância em se instituir o licenciamento ambiental, de forma a evitá-los, minimizá-los ou compensá-los. Seu prazo é estabelecido pelo artigo 18º da Resolução do Conama que, deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 anos (Brasil, 1997).

A LI autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante, conforme ressalta o Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (2018). É um processo em que o prazo mínimo varia de acordo com o cronograma de instalação da atividade e seu prazo máximo chega a 6 anos (Brasil, 1997). O governo do estado de Minas gerais (2022), local em que os desastres escolhidos para a pesquisa ocorreram, ressalta os documentos necessários para o requerimento de renovação de uma LI: fundamentação do pedido de renovação de LI, nos moldes do § 5º, art. 37 do Decreto 47.383/2018; Procuração ou equivalente do responsável pelas informações do empreendimento; Relatório de cumprimento de condicionantes da LI anteriormente concedida para subsídio à renovação pleiteada; Cronograma de execução da implantação do empreendimento (atualização das ações para o novo cenário); Publicação do requerimento de licença (empreendedor), disponível no site da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) ; Publicação da concessão da licença anterior (a ser renovada) e o comprovante do pagamento de DAE avulso, a ser gerado diretamente na Fazenda.

Por fim, a LO permite o início da operação da atividade ou do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. A previsão de prazo será de, no mínimo, 4 anos e, no máximo, 10 anos (Brasil, 1997). O artigo 18º da Resolução do Conama ainda ressalta em seus respectivos parágrafos que:

§ 2º O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) de empreendimentos ou

atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.

§ 3º Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.

§ 4º A renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente. (Brasil, 1997)

Desse modo, destaca-se também o parágrafo único do artigo 8º e o artigo 19º, respectivamente, da mesma Resolução:

Art. 8. As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

Art. 19. O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer: I - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; II - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença; III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde. (Brasil, 1997)

Outrossim, o Portal Nacional do Licenciamento Ambiental (PNLA, 2018) ainda afirma que, os demais atos administrativos, como dispensa do licenciamento, licenças de ampliação, alteração, Licença de Instalação e de Operação (LIO), Licença Prévia e de Instalação (LPI), Licença Ambiental Simplificada (LAS) e Licença Única (LU), podem variar suas aplicações e critérios de estado para estado, devendo ser observada a legislação estadual, ou municipal, que as regulamentam na esfera de localização do empreendimento ou atividade. Isso, contudo, não pode deixar de avaliar os riscos envolvidos, visto que o licenciamento ambiental é um instrumento técnico:

O licenciamento, efetivado por meio do Estudo de Impacto Ambiental (como instrumento constitucional), é eminentemente técnico e qualquer alteração que viole ou impeça sua execução é inconstitucional. Alterações que reduzem rigorosamente o prazo, já estabelecido em lei, para a análise do licenciamento, bem como o estabelecimento de prazos peremptórios que geram uma aprovação tática da Administração Pública quanto ao licenciamento, retiram igualmente da administração pública o rigor técnico do procedimento de licenciamento e o tornam inconstitucional. (Cirne, Fernandes, 2020, p. 214)

Há, portanto, uma esfera de atuação legislativa dos Estados, como o de Minas Gerais, mas essa regulamentação não pode ocorrer sem limites.

Luís Paulo Sirvinskas (2005, p. 85) explica que não se deve confundir o licenciamento ambiental com a licença ambiental, já que aquele é o processo administrativo por meio do qual se verificam as condições de concessão desta e esta é o ato administrativo que concede o direito de exercer toda e qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais ou efetiva ou potencialmente poluidora. Ou seja, são conceitos interligados: não existe licença ambiental sem licenciamento ambiental, mas este pode existir sem aquela, pois é ao longo dele que se apura se a licença pode ou não ser autorizada.

O licenciamento ambiental merece ser visto como uma das ferramentas fundamentais para gerenciar a sociedade dos riscos, que estão a cada dia maiores e mais complexos (Beck, 2008). Ele se torna um mecanismo crucial na tentativa de mitigar os impactos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente, funcionando como uma espécie de contrato social entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. No entanto, destaca-se que, para ser efetivo, o licenciamento ambiental precisa ser constantemente revisado e atualizado para acompanhar a evolução dos riscos e a complexidade crescente dos problemas ambientais. Há de se reconhecer, ainda, a necessidade de transparência e responsabilização no processo de licenciamento ambiental (Carvalho, Damasceno, 2013). O sociólogo ressalta a interconexão global e a necessidade de novas formas de governança que sejam capazes de lidar com os desafios transnacionais (Beck, 2011). Isso implica que as práticas de licenciamento ambiental devem ser transparentes e acessíveis ao público, permitindo que os cidadãos e outros stakeholders tenham voz nas decisões que afetam o meio ambiente e, por consequência, a sociedade como um todo.

Do exposto, fica evidenciado que o Brasil enfrenta desafios substanciais no que diz respeito à fiscalização ambiental, cuja gravidade tende a se intensificar nos anos vindouros. Luiz Jardim Wanderley (2019) destaca que as instituições responsáveis pela fiscalização das atividades mineradoras, como a Agência Nacional de Mineração (ANM), assim como os órgãos ambientais federal (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama) e estaduais, estão enfrentando progressiva desestruturação, com deficiência de recursos financeiros, escassez de equipamentos e insuficiência de pessoal para a realização de monitoramentos regulares e necessários para supervisionar as operações das empresas mineradoras. Além disso, ao analisar o

que Beck (2008) chama de "cosmopolitismo metodológico", é possível compreender que o licenciamento ambiental deve adotar uma abordagem mais integrada e cosmopolita, reconhecendo que os impactos ambientais de uma região podem ter repercussões em outras partes do mundo. Isso significa que os critérios de licenciamento devem incluir considerações sobre como os projetos podem contribuir para problemas globais, como a mudança climática, e como eles podem ser projetados para minimizar tais impactos.

Em resumo, o licenciamento ambiental tem como objetivo principal garantir que o desenvolvimento da sociedade tenha o menor impacto possível no meio ambiente e o clima, quando não for possível evitar danos. Um aspecto relevante desse procedimento é a imposição de condicionantes pelos órgãos ambientais aos empreendedores ao obterem a licença, buscando desse modo minimizar ou evitar danos ambientais decorrentes de determinado empreendimento ou atividade. Também está em constante evolução, adotando atualmente o uso de ferramentas de geoprocessamento para caracterização e controle das áreas licenciadas, e plataformas online para facilitar as solicitações de licença, compartilhamento de documentos, acompanhamento dos processos em análise, e disponibilização de estudos ambientais, entre outras funcionalidades. Dito isso, a realização de um estudo referente ao licenciamento ambiental é de grande importância para a melhoria desse instrumento de regulação ambiental no país. Explicadas as premissas, passa-se em seguida a analisar as normas estaduais sobre licenciamento ambiental.

2.1.1 Licenciamento em Minas Gerais e normas ambientais estaduais

Minas Gerais possui uma grande ligação à atividade minerária desde que, durante a era do ouro, apoiou em grande parte a economia de Portugal. Hoje, sem a abundância de pedras e metais preciosos do passado, o minério de ferro é uma das bases da economia do estado, como ressalta Miranda (2019). Entretanto, há um lado desastroso, resultante das atividades minerárias, que ainda é pouco debatido: perda de vidas humanas e destruição do meio ambiente, episódios recorrentes na história dos habitantes da região.

Os quatro desastres ambientais escolhidos para a pesquisa ocorreram em Minas Gerais. O território lidera o ranking de desastres naturais entre todas as 27 unidades federativas do Brasil. Nos últimos 10 anos, de acordo com estudo feito pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2023) e a quantidade de decretos de desastres, em geral, foi de 9.561 registros de 2013 até 2023.

Para esse estado, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) é a responsável pelo licenciamento ambiental e pela coordenação do Sistema Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (Sisema) (PNLA, 2018). Além da Semad, o Sisema é composto pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Cerh) e pelos órgãos: Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam); Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), vinculados à Semad.

A classificação das atividades passíveis de licenciamento se baseia no enquadramento dos empreendimentos em seis classes, seguindo a correlação entre o porte e o potencial poluidor ou degradador da atividade sobre o meio ambiente, conforme a Deliberação Normativa Copam nº 74/2004 (PNLA, 2018). A referida norma (vigente durante todo o período dos desastres) descreve a metodologia utilizada para a classificação do empreendimento, cuja classificação é calculada e inserida automaticamente ao processo de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental pelo Sistema Integrado de Informações Ambientais (Siam) após a inserção dos dados pelo empreendedor.

Os instrumentos legais que embasam os processos de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental no estado de Minas Gerais estão na tabela disponibilizada pelo Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA):

Figura 1- Normas sobre licenciamento e autorizações de Minas Gerais.

INSTRUMENTO LEGAL	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
Deliberação Normativa Copam nº 12, de 13 de dezembro de 1994.	Dispõe sobre a convocação e realização de audiências públicas.	(MINAS GERAIS, 1994).
Deliberação Normativa Cerh/MG nº 9, de 16 de junho de 2004.	Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no estado de Minas Gerais.	(MINAS GERAIS, 2004b).
Deliberação Normativa Copam nº 74, de 9 de setembro de 2004.	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.	(MINAS GERAIS, 2004a).

Fonte: PNLA (2016)

Parece perceptível, portanto, que as normas foram mantidas no tempo, apesar da incidência dos desastres. Quanto às normas de autorização, este é o quadro normativo vigente:

Figura 2 - Normas sobre autorizações de Minas Gerais.

Resolução Semad nº 390, de 11 de agosto de 2005.	Estabelece normas para a integração dos processos de autorização ambiental de funcionamento, licenciamento ambiental, de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de Autorização para Exploração Florestal (Apef) e dá outras providências.	(MINAS GERAIS, 2005a).
Resolução Semad nº 412, de 28 de setembro de 2005.	Disciplina procedimentos administrativos dos processos de licenciamento e autorização ambiental e dá outras providências.	(MINAS GERAIS, 2005b).
Deliberação Normativa Copam nº 102, de 30 de outubro de 2006.	Estabelece diretrizes para a cooperação técnica e administrativa com os municípios visando ao licenciamento e à fiscalização de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local, e dá outras providências.	(MINAS GERAIS, 2006).
Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008.	Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.	(MINAS GERAIS, 2008).

Fonte: PNLA (2016)

Destarte, a autorização ambiental foi regulamentada em cada estado/município/distrito para lidar com suas singularidades territoriais e econômicas não contempladas pela legislação federal e suas regulamentações e pelas resoluções do Conama. Em Minas Gerais, são emitidas para empreendimentos ou atividades consideradas de impacto ambiental não significativo (denominada Autorização Ambiental de Funcionamento – AAF) (PNLA, 2018). Isso pode ser aplicável à atividade de mineração.

Os processos de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental de empreendimentos ou atividades no estado de Minas Gerais pode ocorrer por meio dos

seguintes instrumentos: Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF); Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); Licença de Operação (LO); Licença de Instalação Corretiva (LIC); Licença de Operação Corretiva (LOC); LP + LI; Documento de Autorização para Intervenção Ambiental (Daia); Outorga de direito de uso dos recursos hídricos; Cadastro de uso insignificante da água; Certidão de Dispensa; Revalidação de LO.

As informações supracitadas foram extraídas do site da Semad, da Deliberação Normativa Copam nº 74/2004, do Decreto nº 47.137 (Minas Gerais, 2004) e da Deliberação Normativa Cerh/MG nº 9/2004 (Minas Gerais, 2004). Portanto, a legislação federal e estadual base desta pesquisa inclui:

- Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011;
- Decreto Federal nº 8.437, de 22/04/2015;
- Lei Estadual nº 21.972, de 21/01/2016;
- Decreto Estadual nº 47.383, de 02/03/2018;
- Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017;
- Deliberação Normativa nº 219, de 02/02/2018;
- Lei Estadual nº 22.796, de 28/12/2017.

Com essa parte da pesquisa, ficam mapeadas as normas ambientais que se relacionam ao licenciamento ambiental para regular as ações de mineradoras que orientam esta pesquisa. Em seguida, parece indispensável tratar do contexto de desastres, com o recorte para mineração, passando a tratar dos casos objeto de estudo.

2.2 DESASTRE E MINERAÇÃO

Neste tópico, é necessário desdobrar uma contextualização dos desastres minerários e no tópico seguinte tratar dos quatro casos analisados nesta pesquisa. Desta feita, destaca-se que, entre o fim de 2015 e o início de 2019, o Brasil registrou os dois mais graves desastres do século XXI envolvendo barragens de mineração (Silva, 2021). Desde então, as empresas e a população envolvidas, os órgãos fiscalizadores do governo e a mídia (jornal, rádio, TV e internet) vêm apresentando gráficos, tabelas e números para esclarecer os fatos, como os apresentados nessa pesquisa, para

pressionar por respostas, punir os responsáveis ou para propor ações de reparação. São dados utilizados para narrar os desdobramentos dos acidentes de mineração no nosso país.

Importante esclarecer que a Assembleia Geral das Nações Unidas define a terminologia dos riscos de desastres, tal como descrita pelo United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), para indicar que um desastre é:

Uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos que interagem com as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais". Os efeitos podem ser imediatos e localizados, mas geralmente são generalizados e podem durar um longo período de tempo, podendo testar ou exceder a capacidade de uma comunidade ou sociedade de lidar com seus próprios recursos e, ainda, exigir assistência de fontes externas, que podem incluir jurisdições vizinhas ou em nível nacional ou internacional. (Silva, 2021, p. 298-299)

A Universidade de Missouri (2019) define o termo como algo "repentino ou um grande importuno" ou, simplesmente, "qualquer evento lamentável". Especificamente, determina que um desastre é "um evento o qual o tempo de acontecimento é inesperado e as consequências são seriamente destrutivas". Essas definições identificam um evento que inclui três elementos: súbito, inesperado e significativa destruição e/ou desfavoráveis consequências. Entretanto, o quarto elemento, falta de previsão ou planejamento, também merece ser considerada, e é o cerne da discussão desta pesquisa.

Nesse sentido, o instituto supracitado evidencia que catástrofes ocorrem com desconcertante frequência. Seus adversos resultados são maiores para aqueles que não estão preparados, principalmente estruturalmente, para suas previstas contingências. Dispor de uma prevenção e um plano de recuperação pode ajudar a proteger todos os ativos do Estado, incluindo pessoas, empregos, documentos essenciais e instalações.

De acordo com as disposições delineadas na Estrutura de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres 2015-2030 (3ª Conferência Mundial sobre a Redução de Risco de Desastres, 2015., tradução nossa), é imperativo considerar os seguintes termos:

- Desastre em pequena escala – afeta apenas comunidades locais e requer assistência além da comunidade afetada;

- Desastre em larga escala – é o tipo que atinge uma sociedade e que requer assistência nacional ou internacional;
- Desastres frequentes e pouco frequentes – dependem da probabilidade de ocorrência e do período de retorno de um determinado risco e seus impactos. No caso dos desastres frequentes, o impacto pode ser cumulativo ou tornar-se permanente para uma comunidade ou sociedade;
- Desastre de início lento – é definido como aquele que surge gradualmente ao longo do tempo, podendo estar associados a seca, desertificação, elevação do nível do mar e doenças epidêmicas; e
- Desastre de início súbito - é provocado por um evento arriscado que surge rapidamente ou inesperadamente. Podem estar ligados a, por exemplo, terremotos, erupções vulcânicas, inundações repentinas, explosões químicas, falhas críticas de infraestrutura e acidentes de transporte.

Kalpana Srivastava (2010) distingue as catástrofes, de forma geral, em dois tipos: naturais e feitas pelo homem. Influenciada pelo nível de devastação, há classificações aprofundadas como maiores ou menores desastres, os quais também podem ser naturais ou feitos pelo homem. Consequente, desastres naturais englobam terremotos, erupções vulcânicas, tufões e ciclones. Já os feitos pelos homens são acidentes com transportes e industriais, derrames químicos e colapsos de construções (Srivastava, 2010). Sabe-se, contudo, que diante do cenário das mudanças climáticas, não há como desvencilhar essa responsabilidade da atuação humana (Cirne, Leuzinger, 2020).

Destarte, os desastres ambientais em mineradoras ocorrem em decorrência de atitudes e atividades realizadas pelo homem. Wanderley (2019) afirma que o Estado brasileiro foi fundamental para o avanço das mineradoras, destinando empréstimos por meio de bancos públicos com juros baixos, concedendo isenções fiscais e flexibilizando as legislações ambientais, principalmente, por meio da aceleração do licenciamento ambiental e da inação em políticas de fiscalização e controle da atividade. Consequentemente, em virtude da baixa regulação estatal, as mineradoras possuem a liberdade de priorizar decisões econômicas ao invés da segurança, como ao realizar estudos de impacto insuficientes e limitados, utilizar procedimentos construtivos impróprios tecnicamente, usar materiais de qualidade inferior e promover operações irregulares e ilegais.

Conforme explica Ulrich Beck em “Sociedade de Risco: Rumo a uma Outra Modernidade” (2011) a industrialização e a busca incessante pelo crescimento econômico levam à exploração intensiva dos recursos naturais – como na mineração – e produzem novos tipos de riscos que não existiam em sociedades anteriores. Isso cria

condições propícias para a ocorrência de desastres, uma vez que as pressões econômicas muitas vezes superam as considerações de segurança e proteção ambiental. Na sociedade de risco, os desastres em mineradoras são exacerbados pela lógica do lucro, onde medidas de segurança podem ser negligenciadas em prol da eficiência econômica.

Ademais, Beck (2011) argumenta que os desastres em mineradoras expõem as desigualdades sociais, uma vez que as populações mais pobres, que frequentemente vivem em áreas próximas a essas instalações, são as mais afetadas. Em concordância com essa análise, um estudo de Freitas (2019) discute como as comunidades vulneráveis em Brumadinho foram desproporcionalmente impactadas pelo desastre, tanto em termos de perda de vidas quanto de danos ao meio ambiente e à economia local. Essas comunidades muitas vezes têm menos acesso a recursos para se recuperar e enfrentar as consequências de tais desastres.

Nessa perspectiva, Srivastava (2010) também cita Laura M. Davidson e Andrew Baum (1994) ao abordar os fatores pós-traumáticos do infortúnio. Esses podem ser estresse contínuo, falta de suporte social, luto, grande perda de recursos ou outros aspectos como a destruição da natureza, gerando perda de trabalho, fonte de renda e até mesmo moradia da comunidade da região afetada.

Os efeitos adversos resultantes de desastres e atividades socioambientais são distribuídos de forma desigual na sociedade. Wanderley (2019) frisa que indivíduos pertencentes a grupos mais vulneráveis, economicamente desfavorecidos, socialmente marginalizados e com menor influência política são gravemente afetados pelas operações de mineração. Este grupo inclui trabalhadores, especialmente aqueles empregados como terceirizados, além de populações não brancas, comunidades tradicionais e mulheres. A disparidade nos impactos é atribuída à seleção deliberada de áreas de mineração que expõem esses grupos a riscos e vulnerabilidades, em parte devido à sua falta de capacidade de contestação e à percepção de menor valor atribuído às suas vidas.

O rompimento das barragens de rejeito em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), por exemplo, contém reflexos da violência das ações corporativas para compensar as perdas econômicas do cenário de depreciação dos preços dos minérios entre os anos de 2012 a 2016 (Wanderley, 2019). A construção acelerada e as escolhas com viés

econômico para atender rapidamente à lucratividade, associadas ao comportamento corporativo e estatal propiciam condições para mais impactos e tragédias ocorrerem. Neste trabalho, contudo, parte-se para uma análise de suas normas (já trazidas) e para a atuação estatal.

Nessa perspectiva, a tabela a seguir evidencia os quatro desastres objeto deste estudo, com a identificação da barragem, o ano em que ocorreu, a quantidade de morte e danos relevantes:

Tabela 1- Os quatros desastres

LOCAL	BARRAGEM	ANO	QDE. DE MORTE	DANOS RELEVANTES
Miraí/MG	Barragem de rejeito São Francisco, da empresa Mineração Rio Pomba	2007	–	Foram despejados 2 milhões de m ³ de rejeitos: i) impacto no ribeirão Fubá, no córrego Bom Jardim e no rio Muriaé, afluente do Paraíba do Sul, com inundação dos municípios de Miraí e Muriaé ii) 1.200 casas atingidas iii) 4 mil pessoas desalojadas
Ouro Preto/MG	Barragem do Vigia	2008	–	A água e os rejeitos que vazaram inundaram três bairros de Congonhas, desabrigando 40 famílias.
Mariana/MG	Barragem de rejeitos de Fundão, de uso da empresa Samarco Mineração S.A	2015	19 pessoas, entre moradores e funcionários da empresa	i) Cerca de 663,2 km de corpos hídricos diretamente impactados; ii) danos ambientais estendidos aos estados do Espírito Santo e Bahia; iii) em Bento Rodrigues, área vizinha à barragem, em 12 segundos cerca de 80% de suas 257 construções foram destruídas.

LOCAL	BARRAGEM	ANO	QDE. DE MORTE	DANOS RELEVANTES
Brumadinho/ MG	Barragem da mina Córrego do Feijão	2019	Quatro anos da tragédia em Brumadinho: 272 mortes, três desaparecidos (até jan. de 2023)	A lama de rejeitos atingiu: 9 setores censitários com população estimada em 3.485 pessoas e 1.090 domicílios, o que representa mais de 10% da população atingida de forma direta e imediata

Fonte: Autoria própria e Silva (2021).

Traçadas as balizas iniciais, passa-se a apresentar os principais aspectos de cada um dos desastres.

2.2.1 Mirai

O desastre na barragem de São Francisco, que ocorreu no ano de 2007 (escolhido para essa pesquisa), foi o segundo vazamento ocorrido nesta mesma barragem. O primeiro registrado ocorreu no dia 1º de março de 2006, após a execução do alteamento da barragem. Há, portanto, problemas na gestão do licenciamento. Ocorreu o desastre devido à abertura de uma brecha entre as placas de concreto submersas e o maciço, localizadas na base da torre inclinada (Ávila, 2021). O vazamento de material persistiu até o dia 3 de março, quando a empresa conseguiu obstruir a passagem da lama. Estimou-se que o volume total do vazamento foi de 135.000 m³, sendo 65.000 m³ de lama contendo 12% de argila e 70.000 m³ de água limpa, retirada para reduzir o nível e diminuir as pressões na área da fenda.

Nesse sentido, conforme ressalta Rocha (2015), o incidente registrado em 2006 resultou na implantação de algumas medidas corretivas, determinadas por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado entre a mineradora Rio Pomba Cataguases e o Ministério Público Estadual. No entanto, apesar dessas medidas corretivas terem sido implementadas, no dia 10 de janeiro de 2007, houve o rompimento do maciço da barragem São Francisco, resultando no vazamento de lama no rio Fubá, afluente do rio Muriaé.

Ademais, Pimenta de Ávila (2007) afirma que o escoamento de 2 milhões de m³ de rejeitos (Vianna, 2015) pelo leito da estrada de acesso pode ter ocorrido devido à ruptura da parede lateral do antigo vertedouro de emergência ou à presença de um rebaixo na crista, instalado para a passagem de veículos. Ainda enfatiza que a parede lateral do vertedouro de emergência, composta de solo, apresentava uma espessura reduzida no ponto de junção com a estrada de acesso.

Em relação aos danos, não ocorreram perdas de vidas humanas. Em contrapartida, mais de seis mil moradores das cidades de Mirai e Patrocínio do Muriaé ficaram desalojados. Em Muriaé, a lama atingiu cerca de 1.200 residências (G1, 2007). Ademais, o município fluminense de Laje do Muriaé, visto a sua proximidade com Mirai, também foi severamente afetado em ambos os desastres. Em decorrência da situação de calamidade pública instaurada pela chegada da mancha de sedimentos na área urbana do município, a Prefeitura de Laje do Muriaé decretou "Estado de Emergência". Além da escassez de água potável, Sá (2007) reitera que o desastre gerou outros efeitos imediatos, sendo um deles a deposição de argila no leito dos rios, que contribuiu para intensificar o processo de assoreamento dos cursos d'água, favorecendo a ocorrência de inundações.

Logo, a partir de um documento divulgado pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM, 2015) e com informações do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), foi possível compreender que a lama que atingiu os municípios era composta por água com uma grande quantidade de argila, sem a presença de materiais tóxicos (Feam, 2007). Entretanto, a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae) explicou que o desastre causou prejuízos financeiros e despesas relacionadas ao envio de pessoal para controlar a situação da água, que se tornou imprópria para consumo.

Figura 6- Fotografias registradas após a ruptura da barragem de São Francisco em 2007



Fonte: Sawaya (2007); Ávila (2007).

2.2.2 Congonhas e as barragens a montante

Em 2008, uma falha no vertedouro da barragem da Companhia Siderúrgica Nacional vazou água, rejeitos e lama em parte da cidade de Congonhas (MG), desalojando quarenta famílias. Nessa perspectiva, os moradores das partes baixas das comunidades foram removidos pela Nacional Mineração (Namisa), deixando um rastro de prejuízos (Parreiras, 2017).

As barragens Vigia e Auxiliar do Vigia estão fora da área urbana e foram construídas a montante. Tal método é composto pela construção e o alteamento do barramento sempre à montante sobre o rejeito já consolidado. Outrossim, a Vale S.A (2019) descreveu a barragem a montante da seguinte forma:

O corpo da barragem é construído com o uso de rejeito através de alteamentos sucessivos sobre o próprio rejeito depositado. Os alteamentos são realizados no sentido contrário ao fluxo de água (montante). A barragem necessita de rejeito grosso para que o maciço possa ser construído. (VALE S.A, 2019)

O método a montante, segundo Küper (1991), é o método mais utilizado, porém, também é considerado o mais instável e, por isso, é proibido em outros países, como no Chile. Assim, em concordância com o fato apresentado, nas infrações cometidas no Brasil, o exemplo mais conhecido é as barragens de rejeito a montante, que correspondem a 76% das falhas em barragem, como em Mariana e Brumadinho, sendo o restante (24%) proveniente dos demais métodos construtivos (jusante, linha de centro e outros) (Cardozo, 2016). Nessa técnica, a barragem é elevada conforme a quantidade de rejeitos aumenta, expondo-se a um maior risco de rompimento, se comparada a métodos mais seguros como a disposição a seco sem barragens, em que os rejeitos sem

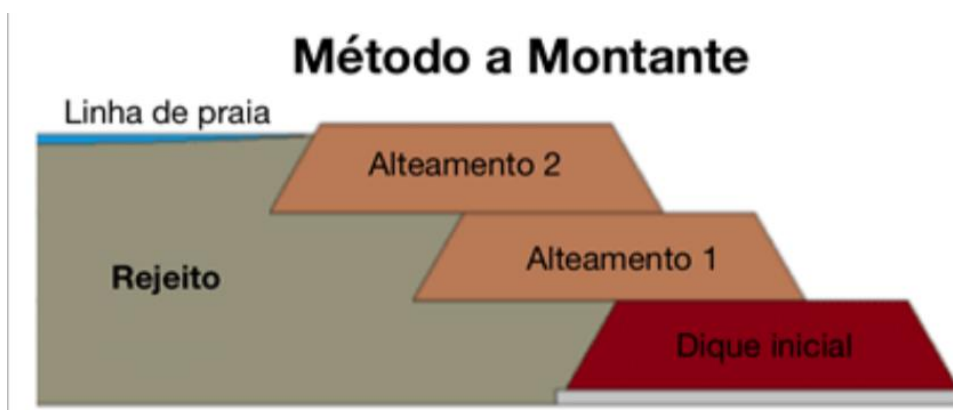
água são colocados em pilhas compactadas, reservatórios ou antigas cavas abertas pela mineração.

Após o desastre de Mariana, o governo de Minas Gerais proibiu, em decreto de 2016, o licenciamento de novas barragens e ampliações de estruturas que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento para montante. No mesmo sentido, a Lei nº 14.066/2020 estabeleceu que:

Art. 2º-A. Fica proibida a construção ou o alteamento de barragem de mineração pelo método a montante. (Brasil, 2020, art 2º-A)

Portanto, embora seja amplamente utilizado pela maioria das mineradoras, o método de alteamento a montante apresenta um controle construtivo insuficiente, o que se torna crítico, especialmente em termos de segurança (Araújo, 2006). É fundamental destacar que neste método construtivo existe uma significativa dificuldade na implementação de um sistema interno de drenagem, que resulta na ineficiência do sistema em controlar com precisão o nível d'água dentro da barragem, constituindo um problema significativo que impacta diretamente a estabilidade da estrutura (Farias; Paranhos, 2013).

Figura 7- Estrutura do barramento a montante



Fonte: Cardozo (2019).

Pelas informações aqui apresentadas, percebe-se que seria viável a mudança de método, para uma escolha mais segura, mas isso apenas ocorreu após o terceiro desastres, o de Mariana, a ser apresentado em seguida.

2.2.3 Mariana

A tragédia do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão ocorreu no dia 5 de novembro de 2015, na cidade de Mariana, em Minas Gerais (MG), e é considerada uma tragédia trifacial: social, ambiental e político-administrativa. Sua represa foi especificamente construída para servir de depósito dos resíduos gerados durante o processo de mineração de ferro e pertencia à empresa Samarco S/A, cujos acionistas majoritários são a Companhia Vale do Rio Doce e a anglo-australiana BHP Billiton (Soares, 2018).

Nesse contexto, Alexandra Soares (2018) evidencia que houve um alerta do engenheiro projetista (Projeto Original), que relatou o surgimento de uma trinca no recuo da barragem. Dessa forma, foi indicada como uma das prováveis causas do desastre a alteração no projeto original da barragem de rejeitos de Fundão, a qual não foi autorizada pelos órgãos de fiscalização. O documento emitido pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social relatou que:

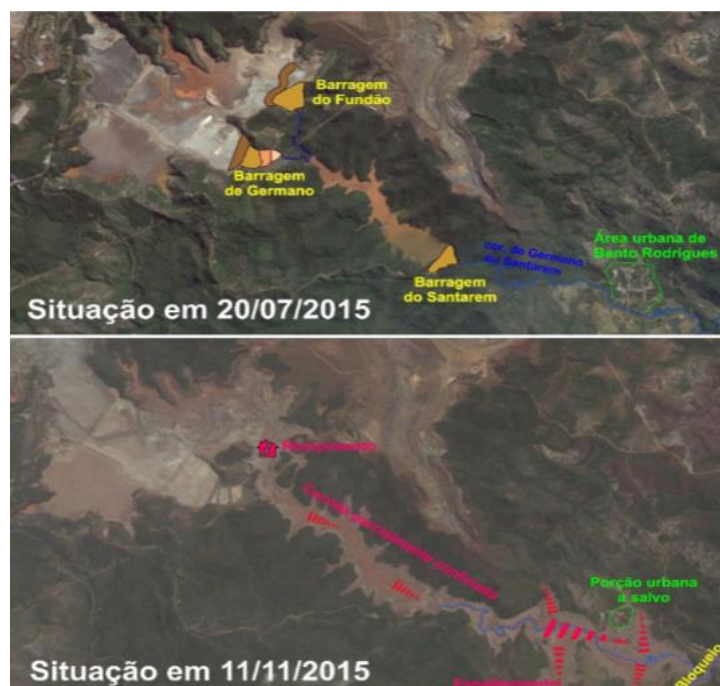
em 2012, a Samarco, decidiu executar os alteamentos da BRF1 **em desacordo com o projeto proposto**, conforme informado pelo Engenheiro Joaquim Pimenta de Ávila, responsável pela empresa Pimenta de Ávila Consultoria LTDA, em depoimento tomado em 23/12/2015 na sede da SRTE-MG - Superintendência Regional do Trabalho e Emprego. Conforme informações prestadas à Auditoria Fiscal do Trabalho em 01/12/2015 por Wanderson Silvério Silva, Engenheiro Civil e Geotécnico, e em 16/12/2015 por Germano Silva Lopes, Engenheiro Civil e Geotécnico, **o eixo da barragem foi desviado, não tendo sido elaborado novo projeto e novos cálculos para a execução da nova geometria adotada**, sendo utilizadas as premissas básicas do projeto original de alteamento da BRF até a E1.920m. [grifo nosso] (BRASIL, 2016, p. 34/35).

Desta feita, a Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG), por meio do relatório final da Comissão Extraordinária de Barragens (2016, p. 249), ressaltou que no licenciamento da barragem de Fundão não constava que a Vale S/A utilizava a barragem de rejeito. Uma das condicionantes da licença ambiental tratava de estudo sobre a interferência da drenagem da pilha da Vale S/A nos alteamentos da barragem,

o qual não foi apresentado. Contudo, na renovação da licença, esses fatos não foram mencionados. Os resultados do automonitoramento dos piezômetros não foram exibidos, visto que não houve registro de leitura dos dispositivos nos 11 dias que precederam o rompimento, apesar de a recomendação do manual de operação da barragem ser para leitura diária. Ademais, a barragem, na ocasião do desastre, havia tido a licença renovada há poucos meses e o órgão ambiental não estava acompanhando de perto para constatar, por exemplo, a eventual alteração no projeto.

De acordo com Allaoua Saadi e Jackson Cleiton Ferreira Campos (2018), os efeitos de sua ruptura foram imediatos. Cerca de 34 milhões de m³ de rejeitos de minério foram diretamente lançados no meio ambiente, que soterrou a quase total extensão da vila de Bento Rodrigues (situada 5,6 km à jusante), levando 19 pessoas a óbito e centenas desabrigadas. Também foram afetadas as vilas de Paracatu (42,5 km à jusante), Barra Longa (76 km à jusante) e outros distritos de Mariana, como Águas Claras, Ponte do Gama, Paracatu e Pedras. Os 16 milhões de m³ restantes seguiram o sentido da correnteza das águas em direção à foz do Rio Doce, no oceano Espírito-santense (Brasil, 2015), prejudicando assim dezenas de cidades na região leste de Minas Gerais até o Espírito Santo, com a falta de água potável.

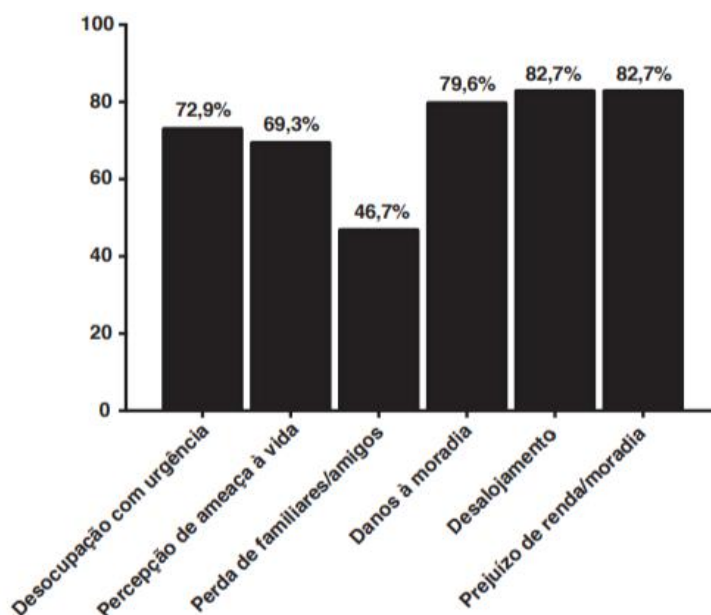
Figura 3- Antes e depois do desastre de Mariana



Fonte: Saadi; Campos (2018)

Destarte, o desastre de Mariana ainda causou a destruição de 1.469 hectares, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APPs), como relatado pelos técnicos do IBAMA em Laudo Preliminar, concluído em 26 de novembro de 2015. O documento também menciona que “o nível de impacto foi tão profundo e perverso ao longo de diversos estratos ecológicos que é impossível estimar um prazo de retorno da fauna ao local” (Brasil, 2015, p. 24). Outrossim, em 2016, ao publicar documentos relacionados à tragédia, o IBAMA revelou “(...) Controlada pela Vale e pela BHP Billiton, a Samarco foi notificada 73 vezes e recebeu 25 autos de infração do Ibama até o momento”.

Figura 4- Frequência de eventos ocorridos após o rompimento da Barragem do Fundão



Fonte:Neves (2018)

Com o intuito de compreender a percepção sobre a assistência prestada pelos diversos órgãos à população atingida, Neves (2018) convidou todos os indivíduos atingidos ou diretamente expostos ao desastre a participar do estudo. Portanto, a figura 4 ilustra a porcentagem de pessoas afetadas por diferentes tipos de consequências decorrentes do desastre de Mariana, ocorrido em 2015. As categorias incluem desocupação com urgência, percepção de ameaça à vida, perda de familiares/amigos, danos à moradia, desalojamento e prejuízo de renda/moradia.

Ao analisá-lo, é perceptível identificar que os efeitos mais frequentemente reportados pelas vítimas foram o desalojamento e o prejuízo de renda/moradia, ambos com 82,7% das pessoas afetadas, o que reflete a gravidade do impacto nas condições de vida e segurança financeira. A alta frequência de desocupação com urgência (72,9%) e percepção de ameaça à vida (69,3%) indica que muitas pessoas abandonaram suas casas abruptamente, em situações de perigo extremo, o que pode ter gerado traumas psicológicos significativos. Além disso, a perda de familiares/amigos, que afetou 46,7% das pessoas, revela o profundo impacto humano do desastre, afetando a coesão social e o suporte comunitário.

Isto posto, segundo Freitas (2019), os desastres de grande magnitude, como o rompimento da Barragem do Fundão, não apenas destroem o meio ambiente e as infraestruturas, mas também desestruturam completamente a vida social das comunidades afetadas. A pesquisa destaca que o impacto social e psicológico pode durar por muitos anos, com algumas comunidades nunca se recuperando totalmente. Em vista disso, Zafalon e Vieira (2019) também corroboram essas observações, ressaltando que os desastres como o de Mariana geram uma série de desafios de longo prazo, incluindo a reconstrução de moradias, a restauração de meios de subsistência e o apoio psicológico às vítimas.

2.2.4 Brumadinho

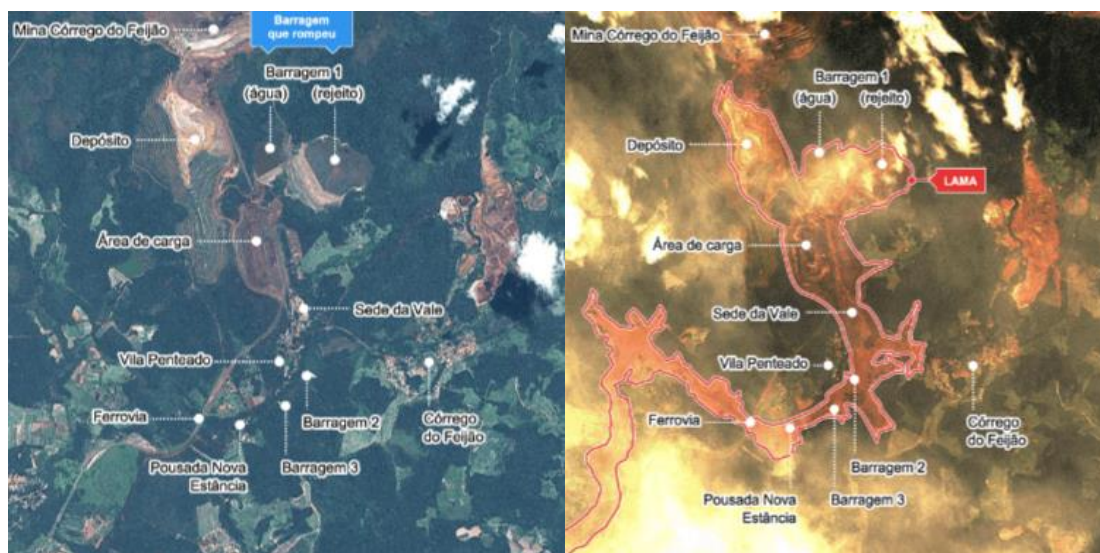
O desastre de Brumadinho ocorreu em 25 de janeiro de 2019 e resultou no rompimento da Mina Córrego do Feijão, liberando um total de 10,5 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, com uma potencial fonte de exposição a metais pesados, que se espalharam por uma extensão de 46 km. Carlos Machado Freitas (2019) observa que, enquanto o desastre da Samarco em Mariana, na bacia do Rio Doce, alcançou notoriedade mundial devido à sua severidade ambiental, o evento de Brumadinho superou seu predecessor em termos do número de vidas perdidas, totalizando 272 vítimas, comparadas às 19 do primeiro evento.

A barragem I, rompida no desastre, era uma das integrantes principais do complexo Paraopeba. Sua construção era do tipo à montante e utilizava degraus de

rejeito sobre o dique inicial, sendo esse o modelo mais barato e menos seguro entre as existentes. Esse método, que também foi usado em Mariana, foi proibido um mês após o desastre de 2019. Assim, o pesquisador Marcos Ribeiro Botelho (2021) destaca que investigações encontraram relatórios e fichas técnicas relatando problemas na estrutura física da barragem e a falta de capacitação dos trabalhadores terceirizados frente à situação de rompimento. Desse modo, entende-se que houve uma possível falta de fiscalização ou até mesmo descaso dos responsáveis perante a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).

Ao utilizar como referência o Censo Demográfico de 2010, é possível visualizar que a lama de rejeitos atingiu 9 setores censitários com população estimada em 3.485 pessoas e 1.090 domicílios, o que representa mais de 10% da população atingida de forma direta e imediata. A partir disso, Freitas (2019) estudou os dados do Censo Agropecuário de 2017 e concluiu que, considerando um raio de 500 e 1.000 metros ao longo dos 18 municípios em que a lama atingiu o Rio Paraopeba, numa extensão aproximada de 250 km, estima-se que há, respectivamente, 147 e 424 comunidades (indígenas, quilombolas, silvicultores e pescadores artesanais) atingidas.

Figura 5- O antes e depois da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho



Fonte: Pleiades © CNES 2019, Distribution Airbus DS

É de suma importância mencionar uma pauta aberta por Neves (2018), em sua “Pesquisa sobre a Saúde Mental das Famílias Atingidas pelo Rompimento da Barragem

do Fundão em Mariana”. Ela aborda que Mariana e Brumadinho são municípios que dependem da mineração para as suas receitas, 80% e 60%, respectivamente:

O desastre não só envolve a lama de rejeitos que os atinge, mas também as perdas de receitas arrecadas, que se reflete na capacidade de oferta dos serviços essenciais como a saúde, educação, saneamento, entre outros. Além disso, há a interrupção da cadeia econômica formada por pequenas e médias empresas que gravitam em torno da prestação de serviços à mineração, levando a um declínio sistemático da economia local/regional. Esses dois processos afetam populações e territórios de modo mais amplo e sistêmico, gerando impactos sobre as condições de vida e situações de saúde (tensões, depressões, inseguranças, ampliação e agravamento das doenças crônicas como as reportadas no caso de Barra de Longa) com elevação dos problemas e necessidades de saúde, exigindo maiores investimentos financeiros para a ampliação dos serviços exatamente quando as receitas tendem a diminuir ao longo do tempo. (Freitas, 2019, p. 4, *apud* Neves, 2018, p. 47-55; 58-59)

Ou seja, Neves (2018) destaca que essa dependência econômica cria uma vulnerabilidade estrutural, onde qualquer interrupção na mineração, como ocorreu após os desastres de Mariana e Brumadinho, desencadeia uma crise financeira severa. A perda de receitas financeiras afeta diretamente a capacidade dos governos locais de fornecer serviços essenciais, como saúde, educação e saneamento, agravando ainda mais as condições de vida das populações afetadas. Esse ponto é corroborado por Zafalon e Vieira (2019), que afirmam que a interrupção das atividades mineradoras não só provoca um colapso econômico local, mas também perpetua um ciclo de pobreza e marginalização. A queda nas receitas municipais, aliada à necessidade de maiores investimentos para lidar com os impactos do desastre, cria um cenário de crise fiscal e social que pode levar anos para ser superado.

Além disso, o parágrafo destaca como a interrupção da cadeia econômica afeta pequenas e médias empresas que dependem da mineração, resultando em um declínio econômico sistemático. Esse declínio não é apenas uma questão de perda de empregos, mas afeta toda a estrutura econômica regional, levando à deterioração das condições de vida e à piora da saúde pública. Os impactos na saúde mental são particularmente graves, como apontado por Freitas (2019), que menciona o aumento das tensões, depressões e inseguranças, além do agravamento de doenças crônicas. O estresse crônico causado pela perda de segurança financeira, combinado com a perda de laços comunitários e familiares, pode levar a um aumento significativo na demanda por

serviços de saúde mental, justamente em um momento em que os recursos para esses serviços estão em declínio devido à queda nas receitas municipais.

Por conseguinte, o argumento de Neves (2018) ressalta a necessidade de uma maior diversificação econômica em municípios dependentes da mineração, bem como uma robusta estratégia de resposta e recuperação que considere tanto os impactos econômicos quanto os sociais e de saúde mental. A situação em Mariana e Brumadinho evidencia como a dependência econômica de um único setor pode amplificar os danos de desastres, criando um ciclo de vulnerabilidade e crise que se perpetua ao longo do tempo.

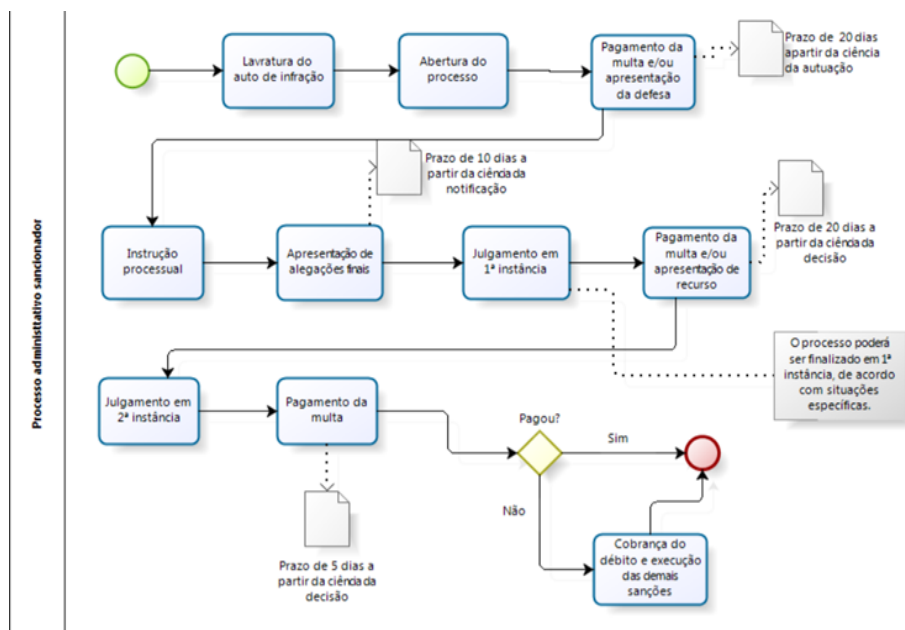
2.3 FISCALIZAÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2022), a fiscalização ambiental é o exercício do poder de polícia previsto na legislação ambiental. Consiste no dever que o Poder Público possui de fiscalizar as condutas daqueles que se apresentem como potenciais ou efetivos poluidores e utilizadores dos recursos naturais, de forma a garantir a preservação do meio ambiente para a coletividade. Seu objetivo abrange a indução à mudança do comportamento das pessoas por meio da coerção e do uso de sanções, pecuniárias e não-pecuniárias, para incitar o comportamento social de conformidade com a legislação e de dissuasão na prática de danos ambientais.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama é o órgão competente para lavrar auto de infração ambiental e instaurar o processo administrativo de apuração da infração na esfera federal, conforme a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Brasil). Contudo, como a defesa do meio ambiente é uma atribuição comum, nos termos do art. 24 VI, da Constituição, a competência de fiscalização ambiental é dividida com os demais entes da federação: estados, municípios e distrito federal, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) (Cirne, 2011). Verifica-se que, a regulamentação da conduta dos agentes de fiscalização é feita pelo Regulamento Interno de Fiscalização Ambiental (RIF), o qual estabelece os pressupostos, as diretrizes, os deveres e os valores éticos que devem guiar o Agente Ambiental Federal em seu trabalho.

A Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 (Brasil), definiu as ações administrativas que competem a cada ente, para, desta forma, delimitar o exercício da competência comum de fiscalização e garantir maior proteção ambiental. E no viés do processo administrativo sancionador, em relação ao Ibama, o procedimento para apuração das infrações ambientais pode ser organizado em quatro etapas: detecção, ação fiscalizatória, julgamento e execução das sanções (Ibama, 2022). Tais fases são expostas no mapa mental a seguir:

Figura 8- Etapas do procedimento para apuração das infrações ambientais



Fonte: Ibama (2022)

Outrossim, entre a legislação a qual concerne sobre o tema no Brasil, evidencia-se a Lei nº 9605/98, o Decreto nº 6514/2008. Relevante, ainda, indicar a interpretação dada a partir da Constituição, no julgamento da Ação direta de inconstitucionalidade (ADI) 4757.

Dessa maneira, respectivamente, a Lei de Crimes e Infrações Ambientais dispõe sobre “as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências” (Brasil, 1998). Assim, traz conceituações e define dezenas de condutas que caracterizam o crime ambiental, além de estabelecer sanções e penas para quem tentar ou praticar esses crimes. São abordados nas seções

os crimes contra a fauna, a flora, o ordenamento urbano, o patrimônio cultural, a administração ambiental e o de poluição.

As penas previstas na Lei 9.605/1998 são variáveis, compreendendo desde crimes até infrações administrativas e, no que diz respeito às pessoas jurídicas, em seu artigo 3º, é perceptível que estas podem ser responsabilizadas na esfera administrativa, civil e penal. Ademais, em seu artigo 18º, é definido que a multa será calculada segundo os critérios do Código Penal e, se for revelada ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida (Brasil, 1998). Já em seu artigo 19º, o escrito supracitado é complementado, ao detalhar que a perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa. Os arts. 70 a 76 abordam sobre as infrações administrativas – conceito, autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental, prazos e sanções – que, de acordo com o art. 70 são:

Art. 70. Considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente. (Brasil, 1998)

O decreto n.º 6.514 de 22 de julho de 2008 “dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração destas infrações, e dá outras providências” (Brasil, 2008). Nessa perspectiva, segundo o Capítulo 1 deste regulamento, considera-se infração administrativa ambiental toda conduta ou omissão que transgrida as normas jurídicas referentes à utilização, fruição, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente, abrangendo aspectos como fauna, flora, poluição, planejamento urbano, patrimônio cultural, gestão ambiental e áreas de conservação. Tais infrações são punidas com as seguintes sanções: advertência, multa simples e multa diária, de acordo com o artigo 3º do decreto. A subseção II traz a previsão da pena de multa, dando ênfase em seu artigo 9º no valor, que será corrigido, periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$50,00 e o máximo de R\$50.000.000,00 (Brasil, 2008). Também é exposto à possibilidade da aplicação de multa em triplo, no caso de cometimento da mesma infração ou em dobro, no caso de cometimento de infração

distinta. Logo, evidencia-se o caso da mineradora Vale, em Brumadinho, que foi multada pelo Ibama em R\$250.000.000, acumulando cinco autos de infração no valor máximo definido.

Desde o ano de sua sanção, houve diversas mudanças no decreto supracitado conforme a alternância de governos no país, um caso válido são as alterações nos descontos sobre valor da multa sancionada, presentes no Decreto 11.373/23. Desse modo, foram criadas duas possibilidades de conversão da multa, sendo elas a conversão “direta”, em que o autuado por seus próprios meios realiza o pagamento da multa, e a “indireta”, em que é feita a adesão a projetos ambientais. Portanto, o infrator ao optar pela conversão direta, recebe o desconto de 40% sobre o valor da multa, se a mesma for requerida durante a fase de defesa, ou de 35% se o desconto for requerido até as alegações finais. Do mesmo modo, para a conversão indireta, o desconto seria de 60% se requerido até a fase de defesa e de 50% até as alegações finais. Contudo, o novo Decreto não permite o direito à conversão de multa após a fase das alegações finais, ou seja, na fase recursal.

Por fim, importante citar a Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.757, protocolada pela Associação Nacional dos Servidores do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Asibama), que sustentou a integral inconstitucionalidade da Lei Complementar nº 140, argumentando que a competência administrativa ambiental não poderia ser objeto de restrição. Buscou a declaração de inconstitucionalidade dos seguintes dispositivos: artigo 4º, incisos V e VI, artigo 7º, incisos XII, XIV, alínea "h" e parágrafo único, artigo 8º, incisos XIII e XIV, artigo 9º, incisos XIII e XIV, artigo 14, parágrafos 3º e 4º, artigo 15, artigo 17, parágrafos 2º e 3º, artigo 20 e artigo 21.

Em sua decisão, o STF, por unanimidade, julgou improcedentes os pedidos de declaração de inconstitucionalidade dos arts. 4º, V e VI, 7º, XIII, XIV, “h”, XV e parágrafo único, 8º, XIII e XIV, 9º, XIII e XIV, 14, § 3º, 15, 17, caput e § 2º, 20 e 21 da Lei Complementar nº 140/2011 e, por arrastamento, da integralidade da legislação. Contudo, julgou parcialmente procedente a ação direta para conferir interpretação conforme à Constituição Federal: ao § 4º do art. 14 da legislação para estabelecer que a omissão ou mora administrativa imotivada e desproporcional na manifestação definitiva sobre os pedidos de renovação de licenças ambientais instaura a competência supletiva

do art. 15 e ao § 3º do art. 17 do preceito supracitado. Esclareceu que a primazia do auto de infração emitido pelo órgão originalmente responsável pelo licenciamento ou autorização ambiental não impede a intervenção subsidiária de outro ente federativo, desde que se demonstre a omissão ou inadequação na fiscalização. Por conseguinte, o julgamento da ADI 4757, ao reconhecer a constitucionalidade da Lei Complementar nº 140/2011 e firmar a interpretação conforme destes dois dispositivos, potencializou a força dos comandos da lei prevista no parágrafo único do artigo 23º da Constituição Federal como norma de harmonização e cooperação dos entes federados na salvaguarda ambiental. Por essa razão, fez-se aqui um aprofundamento da atuação federal. Ocorre que, em se tratando de uma competência estadual de licenciar, indispensável tratar das normas estaduais.

2.3.1 Fiscalização do órgão de Minas Gerais

O principal órgão responsável pela fiscalização ambiental em Minas Gerais é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad). A Semad é responsável pela implementação da política ambiental no estado, incluindo o licenciamento, monitoramento, fiscalização e controle de atividades que possam causar impactos ao meio ambiente.

A Secretaria também coordena diversas ações por meio de suas superintendências regionais e unidades descentralizadas, conhecidas como SUPRAMs (Superintendências Regionais de Meio Ambiente). Essas unidades desempenham um papel fundamental na fiscalização, aplicando sanções administrativas, como multas e embargos, quando necessário, e garantindo que os empreendimentos e atividades econômicas estejam em conformidade com a legislação ambiental. A Semad também trabalha em conjunto com outros órgãos, como o Instituto Estadual de Florestas (IEF) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), para a proteção e recuperação dos recursos naturais em Minas Gerais (Decreto nº 47474 de 2018; SEMAD, 2018).

Em Minas Gerais, a fiscalização ambiental e a aplicação das sanções por infração às normas de proteção ambiental são disciplinadas nas Leis nº 7.772/80 (Política de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente), 20.922/2013 (Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade), 14.181/02 (Política de Proteção à Fauna e à Flora

Aquáticas e de Desenvolvimento da Pesca e da Aquicultura) e 13.199/99 (Política Estadual de Recursos Hídricos). Bem se vê, portanto, que as normas de regência não foram reformuladas.

Há disposições pertinentes à fiscalização também no Decreto Estadual 47.383/2018, que dispõe sobre a tipificação e classificação das infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos, bem como no Decreto Estadual 47.838/2020 que trata das atividades agrossilvipastoris e agroindustrial de pequeno porte (SEMAD, 2023). Logo, utiliza-se o site da SEMAD (<http://www.meioambiente.mg.gov.br/fiscalizacao>) para sistematizar as normas, por ano, do seguinte modo:

- Lei n.º 7.772, de 8 de setembro de 1980;
 - Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
 - Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999;
 - Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002;
 - Lei nº 14.184, de 31 de janeiro de 2002;
 - Lei nº 14.940, de 29 de dezembro de 2003;
 - Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009;
 - Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008;
 - Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013;
 - Decreto nº 46.668, de 15 de dezembro de 2014;
 - Lei nº 21.735, de 3 de agosto de 2015;
 - Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016;
 - Lei nº 22.231, de 12 de fevereiro de 2016;
 - Lei nº 22.549, de 30 de junho de 2017;
 - Lei nº 22.805, de 29 de dezembro de 2017;;
 - Decreto Estadual nº 47.383, de 2 de março de 2018;
 - Decreto Estadual nº 47.577, de 28 de dezembro de 2018;
 - Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019;
 - Decreto Estadual nº 47.838, de 09 de janeiro de 2020;
- (SEMAD, 2023)

Isto posto, destaca-se o Decreto nº 47.838/2020, do estado de MG, que

Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades e dá outras providências. (Minas Gerais, 2020)

Logo, dá se ênfase que o Decreto supracitado dispõe sobre as diferentes penalidades, como advertências, embargos, e suspensão de licenças; específica como as multas devem ser aplicadas; e, além disso, detalha os procedimentos necessários para a aplicação dessas medidas cautelares e as condições para sua revogação, mediante regularização por parte do infrator.

Desse modo, os valores das multas são calculados em Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (UFEMG) que, como definido pela Resolução nº 5.748/2023, é o equivalente a R\$ 5,2797. Tais valores foram referenciados tanto no Decreto nº 47.383/2018 quanto no Decreto nº 47.474/2018. Esses decretos especificam como as multas devem ser aplicadas de acordo com o tipo de infrator (pessoa física ou jurídica) e a gravidade da infração (Brasil, 2018).

Figura 9- Tabela de valores de multa do Anexo II do Decreto nº 47.838, de 2020

FAIXAS	PORTE INFERIOR		PEQUENO		MÉDIO		GRANDE	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
LEVE	96,12	192,25	105,73	211,47	715,20	1430,40	1.866,07	3.732,14
GRAVE	524,74	1049,4	572,44	1.144,88	3.870,93	7.741,86	15.065,56	30.131,12
GRAVÍSSIMA	2862,26	5724,5	3.100,78	6.201,56	25.008,00	50.016,00	107.605,09	215.210,18

Fonte: Minas Gerais (2020)

A tabela acima apresenta uma estrutura escalonada de penalidades que varia de acordo com o porte do infrator e a gravidade da infração. Esta estrutura reflete uma tentativa de diferenciar as penalidades de acordo com a capacidade econômica do infrator e o potencial de dano ambiental causado. Portanto, a abordagem é coerente

com o princípio da proporcionalidade, que significa que o Estado não deve agir com demasia, tampouco de modo insuficiente na consecução dos seus objetivos, como cita Freitas (1997, p. 119). Dessa forma, visa a garantir que as multas sejam justas e proporcionais ao impacto da infração e à capacidade econômica do infrator.

Nesse viés, as multas para infrações gravíssimas podem chegar a R\$ 215.210,18 UFEMGs para grandes empresas, oferecendo uma penalidade significativa e um forte desincentivo para práticas ambientais graves. No entanto, existe a preocupação de que esse valor possa ser insuficiente para dissuadir empresas multinacionais, que podem preferir pagar a multa em vez de mudar suas práticas. Em contraste, as multas para infrações leves em pequenas empresas são baixas, evitando penalidades que comprometam seu funcionamento, mas também podem não incentivar suficientemente a conformidade ambiental. Um ponto crítico importante é pelo fato de os valores das multas serem atrelados à UFEMG), o que significa que são atualizados anualmente com base na inflação. Esta indexação é fundamental para que as penalidades não percam seu poder de dissuasão ao longo do tempo.

Outrossim, ao se tratar do embargo de atividades, é de suma importância entender que é uma medida cautelar que impede a continuidade de atividades que estão causando degradação ambiental. Para que ele seja levantado (desembargo), o infrator deve:

- Comprovar que adotou medidas necessárias para cessar ou corrigir a poluição ou degradação ambiental.
- Firmar um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o órgão ambiental, especificando as condições e prazos para o cumprimento das obrigações. (Minas Gerais, 2018)

Os requisitos para o embargo e desembargo de atividades foram obtidos do Decreto nº 47.383/2018, que detalha os procedimentos necessários para a aplicação dessas medidas cautelares e as condições para sua revogação, mediante regularização por parte do infrator. Assim, o desembargo só acontece após a verificação pelo órgão ambiental de que todas as exigências foram atendidas (Minas Gerais, 2018).

Embora a lei não estabeleça diretamente o número de fiscais, a capacidade institucional do órgão pode ser verificada em relatórios e dados disponibilizados pela SEMAD, que são atualizados periodicamente.

Nesse sentido, no ano de 2021, a SEMAD e a PMMG executaram 37.408 fiscalizações, cerca de 5.500 a mais quando comparado ao ano de 2020 (Minas Gerais, 2022). Das 42.470 atividades relacionadas à flora, fauna, pesca, recursos hídricos e atividades potencialmente poluidoras, foram 13.336 infrações, um aumento de 31,4% em relação ao ano anterior. Foram lavrados em 2021, 20.251 autos de infração, um aumento de 58% na comparação com 2020. De acordo a Superintendência de Administração e Finanças (Suafi), arrecadou-se R\$56.994.384,98 em multas em todo estado, um acréscimo de 1.552% em relação ao ano de 2020. Desde 2019, foram aplicadas, pela SEMAD, multas no valor de R\$1.284.012.097,22. Pela Feam, que desenvolve fiscalizações em barragens de rejeitos de mineração e resíduos industriais, foram 415 fiscalizações em barragens em 2021, o dobro de 2019, quando foram fiscalizadas 212. Também pela Feam, por meio do Núcleo de Emergências Ambientais (NEA), foram feitas 187 fiscalizações em 2019 e 286 em 2021, relacionadas a acidentes ambientais. Em três anos, pela Feam, foram 1.238 autos de infração, gerando R\$11.526.684,50 em multas aplicadas (Minas Gerais, 2022).

Em suma, as sanções aplicáveis pelo órgão ambiental em Minas Gerais incluem advertências, multas, embargos de atividades, suspensão de licenças, apreensão de bens, entre outras. Essas penalidades são impostas em conformidade com a gravidade da infração, podendo ser aplicadas isoladamente ou de forma cumulativa, dependendo do caso. As sanções aplicáveis pelo órgão ambiental de Minas Gerais incluem:

- Advertência: Primeira penalidade para infrações de menor gravidade;
- Multa Simples ou Diária: Aplicada de acordo com a gravidade da infração e o porte do infrator;
- Embargo de Atividades: Impedimento temporário da continuidade de obras ou atividades que estejam causando degradação ambiental;

- Suspensão de Licenças: Suspensão temporária ou definitiva da licença ambiental do empreendimento;
- Apreensão de Bens: Confisco de equipamentos ou produtos relacionados à infração. (Decreto nº 47.383/2018 e SEMAD, 2018)

Transcorridas as informações necessárias à pesquisa, passa-se em seguida à apresentação do método do levantamento de dados.

3. MÉTODO

Esta pesquisa tem natureza aplicada, visto que pretende contribuir com a identificação de um problema (fiscalização de desastres ambientais em mineração) e a sua superação (por meio identificação sobre as leis e a atuação estatal estadual). Como apresentado anteriormente, foi desenvolvida pesquisa de revisão de literatura sobre licenciamento ambiental, desastres e fiscalização ambiental.

Parte da metodologia adotada nesta pesquisa foi a de revisão bibliográfica sobre os desastres de Mirai (2007), Congonhas (2008), Mariana (2015) Brumadinho (2019), já apresentada, conjugada com estudo empírico por meio lei de acesso à informação das normas estaduais sobre responsabilidade administrativa ambiental e as sanções administrativas aplicadas pelo Estado de Minas Gerais nos 4 casos. Houve, ainda, levantamento documental na biblioteca da FEAM (<http://www.feam.br/biblioteca>) e da SEAD (<http://www.meioambiente.mg.gov.br/>), sobre as normas do poder de polícia ambiental entre 2007 e 2019.

Configura-se aqui como pesquisa qualitativa, com objetivos exploratórios, que se valeu de pesquisa documental a partir dos Pedidos de LAI formulados quanto às sanções aplicadas conjugadas com levantamento de dados coletados por meio de dados disponíveis no site. Parece fundamental ressaltar que, de acordo com Boaz e Ashby (2003; Lohr, 2004., tradução nossa), pesquisa qualitativa é:

mais comumente indicada para o processo científico que inclui todos os aspectos de estudo designado; em particular, é relacionado ao julgamento a respeito de correspondentes entre métodos e perguntas, seleção de tópicos e avaliação dos resultados (Boaz & Ashby, 2003; Lohr, 2004; Shavelson & Towne, 2002)

A primeira etapa foi de revisão bibliográfica, para desenvolver revisão da literatura, aqui apresentada.

A segunda etapa estudou as capacidades atuais da agência fiscalizadora do Poder Executivo estadual de Minas Gerais, traçando o quantitativo de fiscais ambientais; o número de autuações, no período de 2007 a 2019. Estas informações aparecem na revisão de literatura antes apresentada.

A terceira etapa sistematizou, por ano, as normas encontradas, destacando-se aquelas que envolvam mineração. Tais informações foram consolidadas na etapa anterior, a partir dos sites oficiais, da publicação do Ministério do Meio Ambiente sobre o Licenciamento Ambiental, e dos relatórios de gestão dos órgãos ambientais de Minas Gerais. Como foi apresentado, buscou-se identificar as seguintes variáveis: a) sanções aplicáveis; b) alçada das multas; c) requisitos para o embargo e o desembargo. Houve, então, a sistematização, em tese, desses elementos, para em seguida fazer a solicitação dessas informações aos órgãos via LAI.

Na quarta etapa, partiu-se às sanções aplicadas, em cada um dos 4 casos, verificando-se quais as respostas das empresas mineradoras às sanções administrativas. Neste contexto, foram analisadas: a) quantas multas foram pagas; b) quais as medidas cautelares tomadas. Essas informações também foram solicitadas via LAI.

Por último, retornou-se para a revisão bibliográfica, conjugada com a análise das normas e documentos, para verificar se as estruturas e normas vigentes, no que tange os aspectos relacionados à responsabilidade administrativa em desastres envolvendo mineração, foram suficientes para evitar as catástrofes ambientais em tela, verificando ainda oportunidades de melhoria, visando diminuir a probabilidade que elas se repitam.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como descrito no item “b” dos objetivos dessa pesquisa, foram solicitadas, por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei n. 12.527/11), informações sobre a atuação do Estado de Minas Gerais nos 4 casos escolhidos.

4.1. A DIFÍCIL BUSCA DAS INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS AMBIENTAIS

Inicialmente, no final do ano de 2023, por meio dos sites <https://falabr.cgu.gov.br/> e <https://acessoainformacao.mg.gov.br/>, foram feitos 9 pedidos, inicialmente, de acesso à informação para a pesquisa, requerendo em seu escopo quantas fiscalizações prévias foram realizadas pelos respectivos responsáveis, ou outro sob sua coordenação, até o dia do respectivo desastre, além de uma cópia do licenciamento ambiental das barragens objeto de estudo.

Os órgãos para os quais foram pedidas as informações foram: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Agência Nacional de Mineração (ANM), Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) a qual, em seu retorno, informou que encaminhou os pedidos para a SEMAD.

Na maioria das respostas feitas pelos órgãos ambientais, os pedidos foram encaminhados para outros sistemas. O Sistema Integrado de Informação Ambiental (Siam) e o Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) são os sites em que foi realizada a continuação da busca pelos dados. Caso não encontre o processo no SLA, foi preciso realizar um pedido de vistas do processo e obter outro acesso, o de usuário externo, para assim, tentar procurar a informação necessária. Em suma, ter acesso à informação ambiental é um grande desafio.

Outrossim, ao final da resposta de um dos protocolos, por exemplo, é dito que: “Considerando que foram fornecidas as informações sobre o procedimento para obter a informação solicitada, conclui-se que a solicitação feita pela demandante foi atendida, com base no art. 11, § 6º da Lei de Acesso à Informação e Súmula CMRI nº 1/2015, conforme destacado anteriormente”.

Na tabela abaixo, foram consolidadas as respostas relacionadas aos primeiros 9 pedidos:

Tabela 2- Primeiros pedidos de informações para subsídios

PROTOCOLO	ÓRGÃO SUPERIOR	SITUAÇÃO	RESPOSTA
0209000002120239 3 (MIRAI)	SEMAD	CONCLUÍDA	Não foi respondido. Foi sugerido a realização de uma nova solicitação e a procura nos sistemas do SIAM/SEI ou SLA.
0209000002220233 8 (CONGONHAS)	SEMAD	CONCLUÍDA	Não foi respondido. Foi sugerido a realização de uma nova solicitação e a procura nos sistemas do SIAM/SEI ou SLA.
0209000002320238 2 (MARIANA)	SEMAD	CONCLUÍDA	Em resposta ao item 1, foram localizados 7 Autos de Infração em nome da Samarco Mineração SA, relacionados à Barragem Fundão em Mariana (CNPJ 16.628.281/0003-23 e 16.628.281/0001-23) que foram discriminadas em uma planilha. Para ter acesso aos processos referentes a cada Auto de Infração deve ser solicitada vistas de processos presencialmente em Belo Horizonte. Em relação ao item 2, foi sugerido o mesmo que os processos anteriores.
0209000002420232 7 (BRUMADINHO)	SEMAD	CONCLUÍDA	O item 1 foi respondido parcialmente, visto que foi relatado a existência de infrações em nome da Samarco , porém, para ter acesso aos referentes a cada auto de infração, seria necessário ir presencialmente até a DAINF, em Belo Horizonte. Já para o item 2, foi sugerido o mesmo que os outros processos.
0137000011320236 4 (BRUMADINHO)	SEMAD	CONCLUÍDA	Duplicidade do pedido anterior, entretanto, foram anexados outros documentos (auto de infração e parecer único).
48003.009095/2023 -28 (BRUMADINHO)	ANM	CONCLUÍDA	Em resposta, foram anexados dois documentos da "Geostável Consultoria Projetos", que incluem: um relatório técnico sobre a situação da barragem I e laudo técnico com classificação da barragem I conforme a Resolução CNRH 143/2012.
48003.009094/2023 -83 (MARIANA)	ANM	CONCLUÍDA	Foi mandando, sem anexos , a seguinte resposta: "Prezada usuária, em atenção ao ora solicitado, encaminhamos a demanda aos cuidados da ANM no Estado de Minas Gerais e recebemos resposta da Divisão de Fiscalização da Lavra daquela unidade com o seguinte teor: "Prezado, bom dia! Entendemos que o relatório de fiscalização é um documento sigiloso , pois contém segredo industrial a proteger. Conforme legislação vigente, um documento sigiloso é acessível somente ao titular, seu procurador, responsável técnico ou advogado , munidos de instrumento procuratório ou de autorização do titular, para fins de obtenção de vista e cópias, recebimento de documentos originais e segundas vias. Sobre a licença ambiental, o documento deve ser solicitado ao órgão emissor competente. Sem mais para

PROTOCOLO	ÓRGÃO SUPERIOR	SITUAÇÃO	RESPOSTA
			o momento, permanecemos à disposição Atenciosamente, DIFIL-ANM/MG".
48003.009093/2023 -39 (CONGONHAS)	ANM	CONCLUÍDA	Não dispõem de registros de relatórios de fiscalização na referida barragem do Vigia em Ouro Preto - MG. Sobre a licença ambiental solicitada, foi sugerido pesquisar nos autos minerários ANM ou solicitar à FEAM-MG. Não foram identificadas concessões de lavra.
48003.009092/2023 -94 (MIRAÍ)	ANM	CONCLUÍDA	Foi encaminhado apenas o relatório de fiscalização de Barragem de rejeitos de mina de bauxita, em Mirai, realizada no dia 11/01/2007, o que não foi solicitado. Todavia, foi informada uma vistoria na barragem no início de 2006 , cujo relatório está disponível no processo minerário na ANM/MG, sobre o qual eles não tiveram acesso. Sobre a licença ambiental solicitada, foi sugerido pesquisar nos autos minerários ANM ou solicitar à FEAM-MG. Foram relatados também os processos relacionados: concessões de lavra: 831.089/81, 831.090/81, 831.091/81 e 831.092/81.

Fonte: Autoria própria.

A solicitação feita por meio da Lei de Acesso à Informação (LAI) busca, de forma legítima, trazer à luz dados sobre as fiscalizações prévias e o licenciamento ambiental dessas barragens. No entanto, as respostas da SEMAD da ANM variam significativamente em termos de clareza e acesso à informação

Em dois casos (Mirai e Congonhas), a resposta da SEMAD não forneceu informações concretas, sugerindo a realização de nova solicitação e direcionando para buscas nos sistemas SIAM/SEI ou SLA. Essa atitude pode ser interpretada como uma tentativa de burocratizar o processo de acesso à informação, dificultando a obtenção de dados críticos sobre as fiscalizações realizadas antes dos desastres. Já nos casos de Mariana e Brumadinho, as informações foram insuficientes e incompletas.

A resposta do pedido nº 0209000002320238, referente ao desastre em Mariana (2015), onde foram localizados 7 Autos de Infração, evidencia a falta de detalhamento online das infrações. Outrossim, a exigência de consulta presencial para acessar os

processos sugere um descompasso com a necessidade de transparência, a facilidade de acesso à informação por parte dos cidadãos e ainda limita a compreensão pública sobre a extensão das falhas regulatórias e preventivas.

Ademais, a resposta da ANM em relação ao desastre de Brumadinho (2019) inclui documentos técnicos elaborados pela "Geoestável Consultoria Projetos", o que denota uma tentativa de atender à solicitação com informações detalhadas. Contudo, a ausência de dados específicos sobre a quantidade e a regularidade das fiscalizações prévias realizadas dificulta uma análise completa da eficácia das medidas preventivas adotadas.

Em seguida, na resposta do protocolo de nº 48003.009094/2023-83, que trata sobre Mariana (2015), foi mencionado o caráter sigiloso dos relatórios de fiscalização. Tal fato é alarmante, visto que a legislação que protege segredos industriais, embora necessária em certos contextos, não deveria comprometer a segurança pública e o direito da sociedade à informação, especialmente em casos de alto risco como o de barragens.

Por fim, ao se tratar dos desastres de Congonhas (2008) e Mirai (2007), as respostas indicam ausência ou falta de acesso a relatórios de fiscalização e licenciamento ambiental, sugerindo uma lacuna significativa no monitoramento contínuo dessas barragens. Em Mirai, a ANM encaminhou um relatório de fiscalização não solicitado e indicou uma vistoria realizada em 2006, mas não forneceu detalhes suficientes sobre a vistoria anterior ao desastre. Além disso, a falta de um relatório acessível para a vistoria realizada no início de 2006 sugere uma deficiência no arquivamento ou na transparência das informações críticas, potencialmente comprometendo a segurança da barragem. E em Congonhas, a falta de registros de relatórios de fiscalização na barragem de Vigia em Ouro Preto é preocupante, pois indica uma possível falha no monitoramento ou na documentação das atividades de fiscalização, o que poderia ter contribuído para o desastre.

Desse modo, entende-se que a análise da tabela de respostas obtidas via LAI demonstram uma série de lacunas críticas na transparência, no monitoramento e na gestão de barragens em Minas Gerais. A omissão de respostas claras e acessíveis sobre as fiscalizações prévias levanta questões sobre a eficácia das medidas preventivas e a fiscalização dos empreendimentos que podem vir a causar desastres ambientais de

grandes proporções. E, além disso, a dificuldade em acessar informações relevantes pode minar a confiança pública nas instituições e comprometer a efetividade das políticas de prevenção a desastres.

4.2 RENOVANDO AS TENTATIVAS: NOVA BUSCA DE ACESSO ÀS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

Haja vista a insuficiência de informações nas solicitações anteriores, fez-se necessário a complementação, por meio de mais 12 pedidos de acesso à informação. A segunda solicitação também foi feita pelos sites <https://falabr.cgu.gov.br/> e <https://acessoainformacao.mg.gov.br/> para o IBAMA, ANM, FEAM e SEMAD. Nesse viés, foi perguntado se foram aplicadas multas em relação ao desastre ou a alguma infração cometida antes de seu acontecimento.

As respostas obtidas foram condensadas por meio da seguinte tabela:

Tabela 3 – Nova busca de informações ambientais

PROTOCOLO	ÓRGÃO SUPERIOR	SITUAÇÃO	RESPOSTA
01370000013202419 (MIRAI)	FEAM	CONCLUÍDA	Há duas infrações documentadas , ambas em desfavor da Mineração Rio Pomba Cataguases LTDA, atual BAUMINAS Mineração LTDA: auto de infração nº 230/2006, nos termos do ITEM 6, §3º do art. 19 do Decreto Estadual nº 39.424/98. E, ademais, auto de infração nº F14/2007, nos termos do art. 87, IX, do Decreto Estadual nº 44.309/2006.
02090000004202437 (CONGONHAS)	FEAM	CONCLUÍDA	Foi localizado o auto de infração nº F017382/2008 , Processo nº 1469/2002/011/2008 lavrado em face da Nacional Minérios S.A. por "descumprimento de condicionantes 02 e 03 da Licença de Operação - Certificado nº 344 - ampliação UTM do Pires".
01370000016202452 (BRUMADINHO)	SEMAD	CONCLUÍDA	Foram encaminhados em anexo uma planilha contendo informações sobre os autos de infração de competência da SEMAD: houve diversas infrações, resultando em mais de R\$100 milhões de reais em multa, sendo apenas 5 quitados atualmente. Também foram evidenciados 3 autos de fiscalização a priori do desastre e que determinavam a suspensão preventiva da barragem.

PROTOCOLO	ÓRGÃO SUPERIOR	SITUAÇÃO	RESPOSTA
0137000015202416 (MARIANA)	SEMAD	CONCLUÍDA	Foram enviadas duas planilhas. A primeira "Autos-Samarco" dispõe sobre todas as infrações cometidas, sendo 31 no total, resultando em um valor total (excluindo-se os já anulados) de R\$205.442.573,19. A segunda aborda sobre duas infrações anteriores ao desastre: lançamento de resíduos sólidos em curso d'água, proveniente da limpeza de uma adutora de captação, que resulte ou possa resultar em danos aos recursos hídricos e explorar mata plantada de eucalipto em área de 0,15 hectares próximo a uma nascente, sem autorização do órgão ambiental. Ademais, foram encontrados os autos de infração nº 1420/2011 (remitido) e nº 167286/2013 (quitado) lavrados pela Semad antes da ocorrência do desastre.
48003001992202474 (MIRAI)	ANM (Encaminhada pelo IBAMA)	CONCLUÍDA	A demanda foi encaminhada à equipe de Segurança de Barragens de Mineração da ANM/MG e foi informado que há registro de aplicação de auto de infração para a referida estrutura , contudo, seu teor deverá ser acessado mediante solicitação, conforme orientado no seguinte link: https://www.gov.br/anm/pt-br/acao-a-informacao/processos/obtencao-de-vistas-e-copias/manual-de-vistas-e-copias
48003001996202452 (CONGONHAS)	ANM (Encaminhada pelo IBAMA)	CONCLUÍDA	Encaminhou-se a demanda à equipe de Segurança de Barragens de Mineração da ANM/MG e foi informado que não há registros de aplicação de auto de infração ou multas para a referida estrutura .
48003.001997202405 (MARIANA)	ANM (Encaminhada pelo IBAMA)	CONCLUÍDA	Foi encaminhado à equipe de Segurança de Barragens de Mineração da ANM/MG e informou-se que há registro de aplicações de autos de infração e multas para a referida estrutura , contudo, seus teores deverão ser acessados mediante solicitação, conforme as orientações no Manual de Vistas e Cópias da ANM no seguinte link: https://www.gov.br/anm/pt-br/acao-a-informacao/processos/obtencao-de-vistas-e-copias/manual-de-vistas-e-copias
48003.001998/2024-41 (BRUMADINHO)	ANM (Encaminhada pelo IBAMA)	CONCLUÍDA	A demanda foi encaminhada à equipe de Segurança de Barragens de Mineração da ANM/MG e foi informado que há registro de aplicações de autos de infração e multas para a referida estrutura , contudo, deverão ser acessados, de acordo com as orientações no Manual de Vistas e Cópias da ANM no seguinte link: https://www.gov.br/anm/pt-br/acao-a-informacao/processos/obtencao-de-vistas-e-copias/manual-de-vistas-e-copias
02303.004561/2024-84 (MIRAI)	IBAMA	CONCLUÍDA	Informou-se que o IBAMA, realizou vitorias nas áreas atingidas pela lama liberada em consequência do rompimento da barragem . Entretanto, não foi detalhadamente respondido, apenas ressaltando que "considerando que todas medidas estavam sendo tomadas pelos órgãos estaduais presentes, o IBAMA se colocou à disposição dos órgãos estaduais, caso julgassem necessário".
02303.004565/2024-62 (BRUMADINHO)	IBAMA	CONCLUÍDA	Não encontraram nenhum registro antes de seu rompimento. Porém informaram, que após , por se tratar de acidente considerado de impacto regional e atingir comunidades Indígenas e Quilombolas, foram lavrados pelo IBAMA, os autos de infração a seguir: 02006.000182/2019-11; 02006.000183/2019-57; 02006.000184/2019-00; 02006.000185/2019-46 e 02006.000186/2019-9.
02303.004563/2024-73 (MARIANA)	IBAMA	CONCLUÍDA	A Samarco, empresa responsável pelo empreendimento Barragem de Fundão, recebeu pelo acidente ambiental 73 notificações e 25 autos de infração emitidos pelo IBAMA. Esses podem ser acessados no endereço eletrônico: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/rompimento-da-barragem-de-fundao/documentos-relacionados-ao-desastre-da-samarco-em-mariana-mg

PROTOCOLO	ÓRGÃO SUPERIOR	SITUAÇÃO	RESPOSTA
02303.004671/2024-46 (CONGONHAS)	IBAMA	CONCLUÍDA	Não encontraram registros referentes ao rompimento da Barragem do Vigia no IBAMA.

Fonte: Autoria própria.

De posse deste material adicional, foi possível responder às perguntas estabelecidas no projeto da pesquisa, para entender se

	Mirai	Congonhas	Mariana	Brumadinho
Teve multas aplicadas?	NÃO INFORMADO	NÃO	SIM	SIM
As multas foram pagas?	-	-	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE
Medidas cautelares foram determinadas?	NÃO INFORMADO	NÃO	NÃO INFORMADO	SIM
O órgão ambiental foi omissivo?	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	NÃO

Fonte: Autoria própria.

Em resumo, a tabela demonstra que as infrações e as multas foram aplicadas tanto antes quanto depois dos desastres, sinalizando uma fiscalização anterior aos eventos. Contudo, a eficácia dessas medidas preventivas é questionável, dado que os desastres ocorreram, resultando em impactos ambientais e sociais significativos, e não surtiram o efeito dissuasório esperado.

No caso de Mirai (2007), por exemplo, embora tenham sido registradas infrações em 2006 e 2007, o rompimento da barragem ocorreu, revelando uma possível falha na aplicação ou no cumprimento das penalidades. O mesmo pode ser observado em Congonhas (2008), onde, apesar de ter uma infração identificada em 2008, o desastre não foi evitado.

Os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) apresentam um volume maior de infrações e multas, sugerindo uma fiscalização mais intensa ou uma maior gravidade das infrações cometidas. Em Mariana, as 31 infrações totalizando mais de R\$205 milhões em multas indicam uma situação de alta criticidade, onde as medidas tomadas, embora significativas em termos financeiros, não foram suficientes para prevenir o desastre de Fundão. Já em Brumadinho, os 17 autos de infração, resultando em mais de R\$100 milhões em multas, mostram uma falha na prevenção, já que o rompimento da barragem teve consequências devastadoras, incluindo a perda de vidas humanas.

Isto posto, há variações significativas na resposta e na documentação das infrações entre os órgãos contatados. A ANM, por exemplo, frequentemente direciona para solicitações adicionais para o acesso completo às informações, o que pode representar uma barreira ao acesso público e à transparência. Já o IBAMA parece ter tido um papel mais reativo, atuando principalmente após os desastres, o que pode ser interpretado como uma falha na fiscalização preventiva. Logo, a menção de infrações anteriores aos desastres em todos os casos, mas especialmente em Mariana e Brumadinho, levanta questões sobre a efetividade das ações corretivas e preventivas dos órgãos responsáveis. A existência de multas e autos de infração anteriores que não impediram os desastres sugere que as sanções podem não ter sido suficientemente dissuasoras ou que houve falhas na implementação de medidas corretivas.

Fica entendido, em corroboração com a primeira tabela, que há uma tendência à insuficiência e inabilidade na atuação estatal sobre as mineradoras infringentes, que deveriam ter como pilares *compliance*, gestão de risco, controle e fiscalização efetiva (Carmo, 2020). Enfatiza-se que, o problema também reside no modo como as punições não alcançam seu principal propósito e não na legislação atualmente existente. Como exemplo, é possível citar um fato evidenciado por Mendes (2020) com base na Lei Complementar nº 140/11:

Em competência comum de fiscalização, mesmo se houver aplicação de multas por parte de órgãos federais, prevalecerá aquelas que forem aplicadas pelos órgãos estaduais que concederam a licença ao empreendimento, se esse for o caso. É o que ocorreu, por exemplo, em Mariana, visto que o órgão responsável pelo licenciamento foi a Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Minas Gerais (SEMAD). Desse modo, mesmo havendo a aplicação de autos de infração tanto por parte do IBAMA quanto por parte do SEMAD, os autos

deste irão prevalecer sobre os autos daquele. Em regra, as punições não se acumulam, mas se sobrepõem, reduzindo o valor pecuniário punitivo total. (Mendes, 2020, p. 114)

Diante da atualidade dos desastres (Cirne, Leuzinger, 2020) e dos gravíssimos impactos dessa atividade (Mecha Sanches, 2010) é extremamente relevante desenvolver uma pesquisa sobre os desastres ambientais do Brasil. Logo, ao revisar a bibliografia utilizada, fica exposto que os estudiosos sobre o assunto possuem um consenso ao fato de que é preciso uma maior participação da administração pública para, além de ter uma melhor gestão diante dos desastres ambientais, cumpra e cobre das mineradoras decisões condizentes com as leis federais e estaduais, com a finalidade de evitar futuras tragédias e infrações.

Por fim, o uso de termos como "concluída" em referência às situações das solicitações de informação pela LAI não necessariamente reflete a resolução efetiva dos problemas ambientais ou a responsabilização adequada das empresas envolvidas. A prevenção de desastres como os de Miraf, Congonhas, Mariana e Brumadinho requer não apenas a aplicação de multas, mas também uma fiscalização mais rigorosa e eficiente, além de uma maior transparência e acesso à informação. A recorrência de desastres mesmo após a identificação de infrações anteriores indica a necessidade de uma revisão profunda das práticas regulatórias e de fiscalização para evitar futuros desastres.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa pretendeu, ao estudar os desastres escolhidos, tentar chegar a uma conclusão sobre as duas perguntas que desafiaram este projeto: *Nos desastres de Mirai (2007), Congonhas (2008), Mariana (2015) e Brumadinho (2019) quais eram as normas aplicáveis e que medidas de fiscalização ambiental foram tomadas? Houve, nesses casos, uma falta de normas ou uma fiscalização ambiental insuficiente?*

Entende-se que o objetivo, portanto, foi alcançado. Percebeu que existem normas tanto em âmbito federal (Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011; Lei nº 6.938/81; Decreto Federal nº 8.437, de 22/04/2015; Lei nº 9.605/98; Decreto nº 6.514, de 22/07/2008) quanto em âmbito estadual (Lei Estadual nº 21.972, de 21/01/2016; Decreto Estadual nº 47.383, de 02/03/2018; Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017; Deliberação Normativa nº 219, de 02/02/2018; Lei Estadual nº 22.796, de 28/12/2017) com relevantes instrumentos como o licenciamento ambiental e as sanções administrativas. Seria viável, no caso das multas, aplicar no âmbito federal, sanção de até 50 milhões de reais, e de 215 milhões de reais, no caso de Minas Gerais. Ocorre que as mudanças nas normas de licenciamento não ocorreram, no âmbito estadual, para evitar a reincidência, visto que a Deliberação Normativa Copam nº 74/2004 permanece vigente durante todo o período em que os desastres ocorreram (2007 a 2019). Outro indicativo da insuficiência parcial das normas está no fato de que apenas após o desastre de Mariana, o governo de Minas Gerais proibiu, em decreto de 2016, o licenciamento de novas barragens e ampliações de estruturas que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento para montante. Não há, contudo, definições de como gerir as barragens que estão em funcionamento e utilizam este método.

Ao analisar os desastres ambientais, fica claro que há um padrão alarmante de descumprimento das leis por parte das mineradoras e, principalmente, falhas na fiscalização dos órgãos responsáveis, como exposto nos pedidos feitos por meio da LAI, evidenciados nas tabelas dispostas.

Dessa forma, ressalta-se que a análise das respostas da LAI revelou lacunas críticas na transparência, no monitoramento e na gestão das barragens em Minas Gerais. A recorrência de desastres, mesmo após a aplicação de multas e sanções prévias,

indica a necessidade urgente de revisar as práticas regulatórias e de fiscalização. Além disso, é imprescindível que a administração pública exerça um papel mais ativo e transparente na gestão desses riscos, garantindo que as leis sejam cumpridas e que as empresas de mineração sejam responsabilizadas de forma eficaz. O fortalecimento das medidas preventivas e corretivas, aliado a uma maior transparência e acesso à informação, é fundamental para evitar futuros desastres e proteger a população e o meio ambiente de impactos catastróficos.

Destarte, ao aprofundar a bibliografia e interpretar as principais legislações sobre o assunto, foi perceptível reconhecer a fragilidade dos mecanismos de controle e a ineficácia das medidas preventivas, evidenciando a necessidade urgente de um fortalecimento das políticas ambientais e de uma fiscalização mais rigorosa. A falta de responsabilização adequada dos envolvidos e a recorrência desses desastres sugerem que as leis ambientais não são devidamente implementadas e pontos cruciais são insuficientes.

Desta feita, é imperativo refletir sobre o papel do governo brasileiro, da administração pública, das mineradoras brasileiras e das leis vigentes. A recorrência dessas tragédias expõe não apenas um possível descumprimento das normas ambientais, mas também uma preocupante deficiência na fiscalização e na implementação das políticas de proteção ambiental. Os órgãos ambientais não parecem ter um controle das sanções aplicadas. As multas foram pagas parcialmente. Não há um monitoramento sobre se a gestão do poder de polícia está conseguindo evitar novos desastres. Os achados da pesquisa reforçam a importância de políticas públicas que priorizem a segurança das comunidades e o meio ambiente, garantindo que informações cruciais sejam acessíveis e utilizadas de forma a prevenir futuros desastres.

Por conseguinte, nos quatro desastres analisados, o problema não reside na falta de normas ambientais, (apesar de identificar a manutenção das normas de licenciamento ambiental estadual e das definições de barragem a montante) mas na fiscalização insuficiente e na ineficácia das sanções aplicadas. O Estado, por meio de seus órgãos reguladores, falhou em garantir que as normas existentes fossem seguidas de forma rigorosa. As multas e penalidades aplicadas não foram dissuasivas o suficiente para prevenir os desastres, evidenciando a necessidade de uma fiscalização mais

rigorosa, efetiva e contínua, além de uma revisão das práticas regulatórias para garantir a segurança e a proteção ambiental.

Mesmo ante essa conclusão, reconhece-se que há diversas questões relacionadas ao descumprimento das leis ambientais e à fiscalização insuficiente que, ao serem abordadas, podem fornecer uma compreensão mais profunda das falhas atuais e apontar caminhos para a melhoria das políticas ambientais e da fiscalização no Brasil, ajudando a prevenir futuros desastres. Dito isso, parece importante questionar como as normas ambientais brasileiras se comparam com as melhores práticas internacionais em termos de eficácia e aplicação? De que modo a transparência e o acesso à informação podem ser aprimorados para envolver mais a sociedade na proteção ambiental? e a inovação tecnológica pode contribuir para a prevenção e mitigação de desastres ambientais?

Esta pesquisa buscou contribuir com a resposta complexa da gestão dos desastres ambientais minerários e incitar novas pesquisas com o objetivo de garantir o Estado de Direito Ambiental para as presentes e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CNM NOTÍCIA. Desastres em 47% dos municípios forçaram mais de 4,2 milhões a deixarem suas casas nos últimos 10 anos. *Agência CNM notícia*. 2023. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/desastres-em-47-dos-municipios-forcaram-mais-de-4-2-milhoes-a-deixarem-suas-casas-nos-ultimos-10-anos>. Acesso em: 24 mar. 2024.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ALMG). Comissão Extraordinária de Barragens. Relatório final. Belo Horizonte; 2016.

AUAD, Denise. Um reforço à democracia participativa na lei de acesso à informação: a necessária previsão legal de implementação dos conselhos de transparência. *Revista de Direito Público*, Londrina, v. 17, n. 2, p. 154-172, out. 2022. ISSN: 1980- 511X. DOI: 10.5433/24157-108104-1.2022v17n2p.154. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/7.%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/7.%20(1).pdf) . Acesso em: 02 jul. 2024.

Ávila, Joaquim & Sawaya, Marta & Sayao, Alberto & Ferreira, Leonardo. (2021). *Segurança de barragens de rejeitos no Brasil: avaliação dos acidentes recentes. Geotecnica*. 435-464. 10.14195/2184-8394_152_13.

BARCELLOS, Ana Paula de. Trinta anos da Constituição de 1988: direitos fundamentais, políticas públicas e novas questões. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, n. 996, p. 7, 2018.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. v. 1.

BECK, Ulrich. *“Momento cosmopolita” da sociedade de risco*. Tradução de Germana Barata e Rodrigo Cunha. *ComCiência*, Campinas, n.104, 2008. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000700009&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 14 ago. 2023.

BECK, Ulrich. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BITAR, O. Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo, 1997. 185p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BITTENCOURT, Marcus. *Princípio da Prevenção no Direito Ambiental*. 2006. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/23052/principio-da-prevencao-no-direito-ambiental>. Acesso em: 03 maio de 2023.

BORGES, Iara. *Debate expõe divergências sobre licenciamento ambiental*. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2021/09/17/debate-expoe-divergencias-sobre-licenciamento-ambiental>. Acesso em: 4 ago. 2023.

Botelho MR, Faria MP de, Mayr CTR, Oliveira LMG de. Rompimento das barragens de Fundão e da Mina do Córrego do Feijão em Minas Gerais, Brasil: decisões organizacionais não tomadas e lições não aprendidas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2021;46. DOI: 10.1590/2317-6369000018519. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/dFcg5LRcYkMgPZ8HyRkFgpQ/abstract/?lang=pt>.

BRASIL. *Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988*. Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm . Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. *Decreto Federal nº 99.274, de 6 de junho de 1990*. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm. Acesso em: 3 ago. 2023.

BRASIL. *Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011*. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 4 ago. 2023.

BRASIL. *Lei Federal nº 6.803, de 2 de julho de 1980*. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6803.htm. Acesso em: 3 ago. 2023.

BRASIL. *Lei Federal 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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 5 ago. 2023.

BRASIL. *Lei n. 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 14 mar. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 nov. 2011.

BRASIL. *Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010*. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, para barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm. Acesso em: 19 jul. 2024.

BRASIL. *Lei nº 6.514, de 22 de julho de 2008*. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm. Acesso em: 23 mar. 2024.

BRASIL. *Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020*. Institui o Programa Casa Verde e Amarela, altera a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 out. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14066.htm#:~:text=Fica%20proibida%20a%20constru%C3%A7%C3%A3o%20ou,sedimento%20previamente%20lan%C3%A7ado%20e%20depositado. Acesso em: 14 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986*. Dispõe sobre procedimentos relativos a estudo de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 9, de 03 de dezembro de 1987*. Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>. Acesso em: 16 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 9, de 03 de dezembro de 1987*. Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Etapas do licenciamento*. 2018. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/etapas-do-licenciamento>. Acesso em: 11 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laudo Técnico Preliminar - Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais, nov. 2015. Disponível

em:https://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_ibama.pdf. Acesso em: 22 abr. 2024.

BRASIL. *Decreto nº 47.474, de 12 de junho de 2018*. Dispõe sobre as atribuições, organização e funcionamento das comissões internas de prevenção de acidentes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jun. 2018. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/47474/2018/>.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego de Minas Gerais. *Relatório de análise de acidente: rompimento da barragem de rejeitos Fundão em Mariana (MG), Belo Horizonte*. Belo Horizonte: SRTE-MG; 2016.

BRASIL. *Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997*. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 14 mar. 2024.

Boaz, Annette & Ashby, Deborah. *Fit for Purpose? Assessing Research Quality for Evidence Based Policy and Practice*. 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251774136_Fit_for_Purpose_Assessing_Research_Quality_for_Evidence_Based_Policy_and_Practice/citation/download. Acesso em: 15 jul. 2024.

Campos, Júnia Lorena Olinda. *Barragem à Montante: Impactos Socioambientais e Medidas de Prevenção e Mitigação*. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/44293/4/Monografia%20-%20J%C3%BAnia%20Lorena%20Olinda%20Campos%20-%20Barragem%20-%20C3%A0%20Montante%20-%20Rev%20abstract.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

CARDOZO, Fernando Alves Cantini; PIMENTA, Matheus Montes; ZINGANO, André Cezar. *Métodos construtivos de barragens de rejeitos de mineração – Uma revisão*. HOLOS, [S. l.], v. 8, p. 77–85, 2017. DOI: 10.15628/holos.2016.5367. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5367>. Acesso em: 14 jul. 2024.

CARRAMENHA, Roberto. *Natureza jurídica das exigências formuladas no licenciamento ambiental*. [20-]. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/caouma/doutrina/Amb/Teses/Natureza>. Acesso em: 5 ago. 2023.

CARVALHO, D. W. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção de desastres. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, abr./jun. 2015. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p53.pdf. Acesso em: 11 jan. 2024.

CARVALHO, Délton Winter de; DAMASCENO, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2013.

CEPED - UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - Universidade Federal de Santa Catarina. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012*. 2. ed. rev. ampl. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>. Acesso em: 3 jan. 2024.

CEPIK, M. *Direito à informação: situação legal e desafios*. *IP- Informática Pública*, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 1-14, 2000.

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). *Verbetes Rio Pomba*. Disponível em: <https://www.cetem.gov.br/antigo/images/palestras/2015/mariana/verbete-rio-pomba.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2024.

CIRNE, Mariana Barbosa. A lei complementar 140/2011 e as competências ambientais fiscalizatórias. *Revista de Direito Ambiental*. Vol. 72. São Paulo, 2013.

CIRNE, M. B.; FERNANDES, I. M. M. Desnaturando o licenciamento ambiental: a inconstitucionalidade dos prazos previstos no projeto de lei n. 654/2015. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 189–223, 2020. DOI: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v11i2.25905. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/25905>. Acesso em: 9 jul. 2024.

CIRNE, Mariana Barbosa; LEUZINGER, Márcia Dieguez. Apresentação. In: CIRNE, Mariana Barbosa; LEUZINGER, Marcia Dieguez (coord.). *Direito dos desastres: meio ambiente natural, cultural e artificial*. Brasília: UniCEUB, 2020.

CIRNE, Mariana Barbosa. O que é o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado?. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 23, p. 223-244, 2018.

COELHO, Helena Carvalho. Do direito constitucional ao meio ambiente e desdobramentos principiológicos à hermenêutica (ambiental?). *Veredas do Direito*, Belo Horizonte. v.11, n.21, p.53-73, Jan./jun. 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Requerimento de Licença de Instalação (LI) – AIA*. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/requerimento-de-licenca-de-instalacao-li/>. Acesso em: 5 jul. 2024.

Confederação Nacional de Municípios (CNM). Panorama dos Desastres no Brasil: 2013 a 2023. 2024. Disponível em: https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Estudos_tecnicos/202405_ET_Panorama_Desastres_Brasil_2013_a_2023.pdf. Acesso em: 20 jul. 2024.

CPRM/ANA, 2015a. *Monitoramento especial da bacia do rio Doce*. Relatório 1-Acompanhamento da onda de cheia. CPRM, Belo Horizonte-MG, Dezembro de 2015. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: 08 jul. 2024.

CUREAU, Sandra. Licenciamento ambiental. In: GAIO, Alexandre; ABI-EÇAB, Pedro (org.). *Lei da Política Nacional do Meio Ambiente*. Campo Grande: Contemplar, 2012.

DAVIDSON, Laura M.; Baum A. Individual and Community Responses to Trauma and disaster: the structure of human chaos. In: URSANO, R. J.; MCCAUGHEY, B. G.; FULLERTON, C. S. (ed.). *Psychophysiological aspects of chronic stress following trauma*. Great Britain: Cambridge University Press, 1994. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Psychophysiological+aspects+of+chronic+stress+following+trauma&author=LM+Davidson&author=A+Baum&publication_year=1994&. Acesso em: 25 mar. 2024.

DIAS, E. G. C. S.; SÁNCHEZ, L. E. A participação pública versus os procedimentos burocráticos no processo de avaliação de impactos ambientais de uma pedreira. *Revista de Administração Pública*, [S. l.], n. 33, p. 81-91, 1999

DUARTE, Carla Grigoletto; FERREIRA, Victoria Helena; SANCHEZ, Luis Enrique. Analisando audiências públicas no licenciamento ambiental: quem são e o que dizem os participantes sobre projetos de usinas de cana-de-açúcar. *Saúde soc.*, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 1075-1094, 2016. ISSN 0104-1290. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902016151668>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/jZwDnsRwcpHbWRyDpvmF7tF/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2024

FARBER, Daniel. *Symposium Introduction: Navigating the Intersection of Environmental Law and Disaster Law*. In. CRAG, Robin Kundis et al. *A Learning Collaboratory: Improving Federal Climate Change Adaptation Planning*. Law Review, v. 2011, n. 6. p. 1783-1820.

FARIAS, Rideci; PARANHOS, Haroldo. *Geotecnia Ambiental: Barragens de rejeito*. 1o semestre, 2013. 10 p. Notas de aula. UnB. Brasília, DF.

FARIAS, Talden. *Da licença ambiental e sua natureza jurídica*. 2007. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47432033/rede-9-janeiro-2007-talden_fariaslibre.pdf?1469200232=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DDa_Licenca_Ambiental_e_Sua_Natureza_Juri.pdf&Expires=1691154085&Signature=SlOGs2It2wuQdM7b5KW2n24SYal4XO~jYSiy~IWmn7ZlQOiiWPu8SD08NRef6cEz2BBf oyCKQtjKIs6w9arTJDEfRceF~bCBwsIRw2kPw1FRy9UKXOHUJCrVgQSKuCaqTV5hCkAvDEggfMjF~U~gFO1KSSe9CQGk~f5i3EeNFN6NUBkyO19SA8Eqs31L1HzkQyMGIGJiC2VkhT8DJlK97sIK94aCdop~0xXV9HwiVzslm1yXj7oeqlaF9VVF8FmZ9qphYYnJvRSfT50d0bqN3I0FwxxvV8fEm0Uok3rrsa8nfSi2ghGVXwCxUGqsMT3U00jYVn2cG04Dlw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 4 ago. 2023.

FARIAS, Talden. *Licenciamento Ambiental: aspectos teóricos e práticos*. 5a ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015.

FERNANDES, Isabella Maria Martins. *A (in)constitucionalidade dos prazos aplicados ao licenciamento ambiental nos projetos de Lei n. 3.729/2004 e n. 654/2015*. 2018. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2018.

FINK, Daniel Roberto; ALONSO JUNIOR, Hamilton; DAWALIBI, Marcelo. *Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental*. Rio de Janeiro: Forense Universitário, 2000.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FONTES, Roberta Neves. *Crime, desastre ou acidente? disputas narrativas sobre o rompimento da barragem da Samarco*. 2018. 140 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/27535>. Acesso em: 23 abr. 2024.

FREITAS, Carlos Machado de; BARCELLOS, Christovam; ASMUS, Carmen Ildes Rodrigues Fróes; SILVA, Mariano Andrade da; XAVIER, Diego Ricardo. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 5, 20 maio de 2019. DOI: 10.1590/0102-311X00052519. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/5p9ZRBrGkfrmtPBtSLcs9j/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 abr. 2024.

FREITAS, Cassio, et al. *The Brumadinho Tailings Dam Collapse: Possible Cause and Impacts of the Worst Industrial Disaster in Brazil*. 11.6 (2019). P. 1234-1252.

FREITAS, Juarez. *O controle dos atos administrativos e os princípios fundamentais*. São Paulo: Malheiros, 1997.

G1. *Mineradora Rio Pombas é interditada definitivamente*. 2007. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,AA1418269-5598,00.html>. Acesso em: 02 abr. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Obter Licença Ambiental. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/servico/obter-licenca-ambiental>. Acesso em: 15 jul. 2024.

GRAU, N. C. A democratização da administração pública: os mitos a serem vencidos. *Cadernos FLEM*, n. 8, p. 13-59, 2005.

HENKES, Silvana Lúcia; KOHL, Jairo Antônio. Licenciamento ambiental: um instrumento jurídico disposto à persecução do desenvolvimento sustentável. In: BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcellos (org). *Paisagem, natureza e Direito*. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2005. v. 2. p. 400.

HOFMANN, Mirian Rose. *Gargalos do licenciamento ambiental federal do Brasil*. Brasília: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2015. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/24039>. Acesso em: 13 mar. 2024.

IBAMA. Diretoria de Proteção Ambiental - DIPRO Coordenação Geral de Emergências Ambientais – CGEMA. *Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais*. Nov. 2015. 38 pág. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_ibama.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

IBAMA. *O que é fiscalização ambiental*. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/fiscalizacao-ambiental/o-que-e-fiscalizacao#:~:text=Consiste%20no%20dever%20que%20o,meio%20ambiente%20para%20a%20coletividade>. Acesso em: 14 mar. 2024.

IBAMA. Rompimento da Barragem de Fundão: Documentos relacionados ao desastre da Samarco em Mariana/MG. Matéria publicada em 16/03/2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recuperacaoambiental/rompimento-da-barragem-de-fundao-desastre-da-samarco/documentos-relacionados-ao-desastre-da-samarcoem-mariana-mg>. Acesso em: 10 jul. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JUNIOR, Jorge Fofano. *Desastres ambientais para muitos e lucro para poucos: a mineração no Brasil*. AUN - AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS. 2022. Disponível em: <https://aun.webhostusp.sti.usp.br/index.php/2022/01/27/desastres-ambientais-para-muitos-e-lucro-para-poucos-a-mineracao-no-brasil> . Acesso em: 03 de maio de 2023.

KÜPPER, A. M. A. G. Design of hydraulic fill. PhD Thesis- Department of Civil Engineering, University of Alberta, Canada. Canada, 1991. p. 525.

LACERDA, Irajá. *O que a mineração representa para a economia brasileira*. 2023. Disponível em: <https://www.amig.org.br/noticias/o-que-a-mineracao-representa-para-a-economiabrasileira#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20mineral%20contribui%20de,US%24%207%2C4%20bilh%C3%B5es>. Acesso em: 03 de maio de 2023.

LEÃO, André Ricardo Rosa. *A Mineração nas Unidades de Conservação Federais a partir da lei nº 9.985/2000*. Dissertação (mestrado) apresentada junto ao Centro Universitário de Brasília. Programa de Mestrado em Direito. Brasília. 2016.

LIMA, Augusto Elias; SANTOS, Gilmar Teixeira dos; PENHA, Pedro Xavier da. *Os acidentes de mineração contados por dados estatísticos*. Revista Educação Pública, v. 20, nº 37, 29 de setembro de 2020. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/37/os-acidentes-de-mineracao-contados-por-dados-estatisticos>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

Lohr, KN. *Rating the strength of scientific evidence: relevance for quality improvement programs*. Int J Qual Health Care. 2004 Feb;16(1):9-18. doi: 10.1093/intqhc/mzh005. PMID: 15020556. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15020556/>. Acesso em: 15 jul. 2024.

LOPES, Luciano M. N. L. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. *Sinapse Múltipla*, 5 (1), 2016.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. *Estud. av.*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 03 maio 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016>.

MILANEZ, B.; WANDERLEY, L.; MANSUR, M.; PINTO, R.; GONÇALVES, R.; SANTOS, R.; COELHO, T. Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG). *A questão mineral no Brasil - Vol.2*. Editorial iGuana, 2016.

MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente*. 10 ed., Ed. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2015.

MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente*. 10 ed., Ed. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2018.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais - ALMG. *CPI da barragem de Brumadinho: Relatório Final*, aprovado em 12/9/2019. Relator Deputado André Quintão. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-deinquerito/56a-legislatura/cpi-rompimento-da-barragem-de-brumadinho/documentos/outrosdocumentos/relatorio-final-cpi-assembleia-legislativa-mg>. Acesso em: 16 mar. 2024.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. *CPI da barragem de Brumadinho: relatório final*, aprovado em 12/9/2019. Relator: Deputado André Quintão. 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-deinquerito/56a-legislatura/cpi-rompimento-da-barragem-de-brumadinho/documentos/outrosdocumentos/relatorio-final-cpi-assembleia-legislativa-mg>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MINAS GERAIS. *Decreto nº 47.137, de 24 de janeiro de 2017*. Altera o Decreto nº 44.844, de 25 de junho de 2008, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/47137/2017/#:~:text=Alterar%20o%20Decreto%20n%C2%BA%2044.844,d e%20fiscaliza%C3%A7%C3%A3o%20e%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20das>. Acesso em: 18 mar. 2024.

MINAS GERAIS. *Decreto nº 47.837, de 09 de janeiro de 2020*. Dispõe sobre o estabelecimento de normas e procedimentos para a concessão de licenças ambientais no estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 09 jan. 2020. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br>.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa Cerh/MG nº 9/2004*. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=209>. Acesso em: 21 mar. 2024.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa Copam nº 74, de 27 de setembro de 2004*. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Publicada no Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais em 2 de outubro de 2004. Disponível em: Acesso em: 11 mar. 2024.

MINAS GERAIS. *Em três anos, Governo de Minas realizou 114,6 mil fiscalizações ambientais em todo o estado*. Agência Minas, 2023. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/em-tres-anos-governo-de-minas-realizou-114-6-mil-fiscalizacoes-ambientais-em-todo-o-estado>. Acesso em: 9 ago. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. *Fluxo Administrativo*. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/fiscalizacao/autos-de-infracao>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Perguntas Frequentes - Auto de Infração SEMAD. Disponível em: https://transparencia.meioambiente.mg.gov.br/views/perguntas_frequentes_auto_infraacao_semad.php. Acesso em: 9 jul. 2024.

MINAS GERAIS. Resolução nº 5.748, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre [assunto específico da resolução]. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 27 dez. 2023. Disponível em: https://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/resolucoes/2023/rr5748_2023.html.

Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais*: Volume 1. Brasília: MMA, 2006. Disponível em:

https://antigo.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_arquivos/volume1.pdf. Acesso em: 19 mar. 2024.

MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. *Tragédias em Minas Gerais: quando o ambiente jurídico da mineração se torna palco de catástrofes*. Consultor Jurídico, 02 mar. 2019. Disponível em: <https://conjur.com.br/2019-mar-02/ambiente-juridico-mineracao-tragedias-minas-gerais-quando/#:~:text=Minas%20Gerais%20tem%20o%20seu,bases%20da%20economia%20do%20estado>. Acesso em: 05 jul. 2024.

MOURA, Maria Eduarda Tavares De. *Quanto vale nossas vidas? – uma abordagem cts dos processos de mineração (exploração da terra e da força de trabalho) a partir dos crimes ambientais de Mariana e Brumadinho*. Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62342>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

Neves MGL; Roque M; Freitas AA; Garcia F; organizadores. PRISMMA. *Pesquisa sobre a saúde mental das famílias atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana*. Belo Horizonte: Corpus 2018. Disponível em: https://ufmg.br/storage/3/5/1/4/3514aa320d36a17e5d5ec0ac2d1ba79e_15236492458994_644662090.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

Nota técnica sobre Brumadinho: impacto na saúde. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/Nota_Tecnica_Brumadinho_impacto_Saude_01022019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Nota_Tecnica_Brumadinho_impacto_Saude_01022019%20(1).pdf). Acesso em: 13 jul. 2024.

NUNES, Antônio José Ribeiro. Uma abordagem aos crimes ambientais na mineração: análise da lei 9.605/98. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano. 07, Ed. 05, Vol. 04, pp. 143-157. Maio de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/crimes-ambientais>. Acesso em 13 de abril de 2023.

OLIVEIRA, Carla Maria Frantz de Vasconcelos. *Licenciamento Ambiental*. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/licenciamento%20ambiental%20artigo%201.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2023.

Parreiras, Mateus. *Mais duas comunidades temem ser soterradas em caso de rompimento de barragem*. Estado de Minas, Belo Horizonte, 12 nov. 2017. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/11/12/interna_gerais,916091/mais-duas-comunidades-temem-ser-soterradas-em-caso-de-rompimento-de-ba.shtml. Acesso em: 7 jul. 2024.

PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA. *Relatório sobre a ruptura da barragem de São Francisco, da mineração Rio Pomba Cataguases, situada em Mirai, MG*. FE-100-RI-11318-00, 2007.

PORTAL NACIONAL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL. *O que é licenciamento ambiental?*. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/o-que-e-licenciamento-ambiental>. Acesso em: 3 ago. 2023.

PORTAL NACIONAL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL. *Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil*. 2016. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERS%C3%83O-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Licenciamento-Ambiental-WEB.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. *Licença de Operação (LO)*. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/licenca-de-operacao-lo>. Acesso em: 20 mar. 2024.

RIGON, Igor. *A Segurança Jurídica do Licenciamento Ambiental*. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2590/Igor%20Rigon.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2023.

ROCHA, Felipe. *Retroanálise da ruptura da barragem São Francisco - Mirai, Minas Gerais, Brasil*. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A9VN49>. Acesso em 25 abr. 2024.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Elementos de direito ambiental: Parte Geral*. 2. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005. p. 203. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/12957/7806>. Acesso em: 22 abr. 2023.

SÁ, Paula Barrigosse. *Percepção da população acerca dos impactos socioambientais do acidente da mineração Pomba-Cataguases no município de Laje do Muriaé*. 2007. 82f. Monografia (Curso Ciências Sociais), Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ, 2007. Disponível em: <http://www.institutomilenioestuarios.com.br/pdfs/Monografias/11.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

SAADI, Allaoua; CAMPOS, Jackson Cleiton Ferreira. Geomorfologia do caminho da lama: contexto e consequências da ruptura da Barragem do Fundão (novembro 2015, Mariana–MG). *Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG*, Belo Horizonte, v. 24, n. 1-2, p. 1-12, 25 maio de 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/mhnpj/article/view/6262>. Acesso em: 3 jul. 2024.

SÁNCHEZ, L.E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. Oficina de Textos: São Paulo, 2013.

SANTOS, Nelize Lima dos. *Sustentabilidade ambiental na mineração: estratégias para o plano diretor de mineração no município de Boquira/BA*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências, Salvador, 2016.

SAWAYA, M. Arquivo fotográfico pessoal da geóloga Marta Sawaya com registros das inspeções realizadas após a ruptura da barragem São Francisco, 2007.

SEMAD. *Auto de infração*. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/fiscalizacao/autos-de-infracao>. Acesso em: 23 mar. 2024.

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. 2015, Sendai. Disponível em: https://drmims.sadc.int/sites/default/files/document/2020-03/2015_SENDAI_framework_DRR_2015-2030.pdf. Acesso em: 20 mar. 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do Trabalho Científico*. 22. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, Jacqueline Maria Cavalcante. *Barragens de rejeitos de mineração: governança dos riscos para prevenção de danos socioambientais*, Brasília, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15892/1/61650022.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

SILVA, Mariano Andrade. *Rompimento de barragem de mineração e saúde: lições aprendidas e não aprendidas dos desastres da Samarco e da Vale S.A. 2021*. 220 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. *Manual de direito ambiental*. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SOARES, Alexandra Fátima Saraiva; MARTINS, Brenda Aline Ferreira; CONCEIÇÃO, Estefane Rodrigues da; SILVA, Luís Fernando de Moraes; FREITAS, Paula Cristina de. *Alterações no Licenciamento Ambiental de Barragem de Rejeito de Mineração em Minas Gerais após o Desastre de Mariana-MG*. Belo Horizonte, v. 20, 2018. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/07/IX-005.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2024.

Srivastava K. *Disaster: Challenges and perspectives*. *Ind Psychiatry J*. 2010 Jan;19(1):1-4. doi: 10.4103/0972-6748.77623. PMID: 21694784; PMCID: PMC3105552. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105552/>. Acesso em: 24 mar. de 2024.

Supremo Tribunal Federal. *Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4757/2022*. Brasília, 2022. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=766294937>. Acesso em: 23 mar. 2024.

TONIETTO, Ângela; SILVA, Janaina. Valoração de danos nos casos de mineração de ferro no Brasil. *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 1 n. 1. 2011. Disponível em: revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/15. Acesso em 01 de maio de 2023.

Transparency International. *Local governance integrity: principles and standards*. 2015. Disponível em: <https://www.transparency.org/en/publications/local-governance-integrity-principles-and-standards>. Acesso em: 25 abr. 2024.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNISDR. *Desastre*. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/disaster>. Acesso em: 14 mar. 2024.

University of Missouri System. *Disaster Guide: Definition of Disaster*. 2019. Disponível em: <https://www.umsystem.edu/ums/fa/management/records/disaster-guide-disaster#:~:text=A%20disaster%20is%20defined%20as,Suddenness>. Acesso em: 22 mar. 2024.

VALE. Entenda os tipos de barragens. À montante. Site Vale S.A. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicospara-comunidade/minas-gerais/atualizacoes_brumadinho/Paginas/Entenda-asbarragens-da-Vale.aspx. Acesso em 2 de março 2024.

VALE. *Relatório de Transparência Fiscal 2020*: Apêndice 3. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/investors/information-market/annual-reports/relatorio-detransparenciafiscal/libRTF/Relatorio%20de%20Transparencia%20Fiscal%20Vale%202020.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

VALE. Site Brasil. *Reparação e desenvolvimento*: listas atualizadas. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minasgerais/atualizacoes_brumadinho/Paginas/listas-atualizadas.aspx
Acesso em:

VIANNA, L. F. V. *Metodologias de análise de risco aplicadas em planos de ação de emergência de barragens*: auxílio ao processo de tomada de decisão. 2015. 118 p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A52MKQ>. Acesso em: 08 jul. 2024.

WANDERLEY, Luiz Jardim. *Por trás dos desastres e conflitos da mineração*. Rio de Janeiro, junho de 2019. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/por-tras-dos-desastres-e-conflitos-da-mineracao/>. Acesso em: 22 mar. 2024.

WEDY, Gabriel. *Breves considerações sobre a responsabilidade civil ambiental*. 2018. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2018-set-01/ambiente-juridico-breves-consideracoes-responsabilidade-civil-ambiental>. Acesso em 01 de maio de 2023.

ZAFALON, Anderson; VIEIRA, Vanessa. Impactos Ambientais e Sociais do Rompimento da Barragem de Fundão. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental* 13.2 (2019): 17-32.