UNIALFA

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA – UNIALFA

BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA – GO

Danillo Mendes Santos

Isabelle Alves Coutinho

Wellity Santos De Oliveira

O papel dos órgãos de regulação na fiscalização das atividades corporativas: um estudo de caso da Vale S. A.

GOIÂNIA/GO

2025

Danillo Mendes Santos
Isabelle Alves Coutinho
Wellity Santos De Oliveira

O papel dos órgãos de regulação na fiscalização das atividades corporativas: um estudo de caso da Vale S.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário Alves Faria – UNIALFA, como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Administração. Orientador: Especialista **Kamila Mendonça.**

Área de Concentração: Administração Pública, Economia Regulatória, Gestão Empresarial.
Orientadora: Especialista Kamila Mendonça

GOIÂNIA/GO
2025

Danilo Mendes Santos
Isabelle Alves Coutinho
Wellity Santos De Oliveira

O papel dos órgãos de regulação na fiscalização das atividades corporativas: um estudo de caso da Vale S. A.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário Alves Faria – UNIALFA, como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Administração. Orientador: Especialista **Kamila Mendonça.**

Área de Concentração: Administração Pública, Economia Regulatória, Gestão Empresarial.
Orientadora: Especialista Kamila Mendonça

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____
Esp. Bruno Alcântara

_____
Mestre Gean Pablo Azara

GOIÂNIA/GO
2025

AGRADECIMENTOS

Danillo

Agradeço a minha mãe, por cada sanduiche e refeição preparada pra mim, por cada peça de roupa lavada, por cada mínimo esforço que eu não precisei fazer por causa dela. Agradeço a meu pai por nunca deixar faltar um centavo em casa e por todo o apoio que me deu no curso mesmo quanto eu não pude me dedicar por completo. Agradeço à minha irmã por sempre escutar minhas reclamações e acolher minhas preocupações, por sempre me ajudar e aconselhar nos trabalhos, apresentações e pesquisas.

Por fim agradeço à todos os mundos e histórias que vi, presenciei e participei em jogos e animações, por me inspirarem a sempre continuar, por me relaxarem em meu tempo de preocupação, por me fazerem pensar criticamente sobre o mundo e por me darem os sonhos mais brilhantes que eu nunca imaginei em ter.

Isabelle

Agradeço à Deus, por ser minha força nos momentos mais difíceis e por me sustentar em cada passo dessa caminhada. Pela sabedoria, paciência e serenidade que me concedeu ao longo dessa jornada, permitindo que eu chegasse até aqui com fé e gratidão no coração.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelos conselhos e pelo apoio em todos os momentos. Por acreditarem em mim mesmo quando eu duvidei, e por me ensinarem, com o exemplo, o valor do esforço, da honestidade e da perseverança. Tudo o que sou e tudo o que conquistei é reflexo do carinho, dedicação e sacrifício de vocês.

Wellity

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pelo dom da vida, pela força, sabedoria e proteção concedidas ao longo desta caminhada. Sua presença constante que me sustentou e me deu forças para seguir em frente, mesmo quando o cansaço e as incertezas tentavam me fazer desistir.

A minha família, principalmente a meus pais que foi o meu alicerce e maior fonte de apoio durante toda esta trajetória, por acreditarem em mim e nunca deixarem de me incentivar, mesmo diante das maiores dificuldades. Por cada palavra de encorajamento, cada gesto de carinho e cada sacrifício feito para que eu pudesse chegar até aqui, deixo o meu mais sincero “muito obrigado”.

Aos meus tios e à minha madrinha, que me acolheram com tanto carinho e generosidade durante essa jornada, oferecendo não apenas um lar, mas também apoio emocional, compreensão e incentivo. A presença e o cuidado de vocês foram essenciais para que eu conseguisse permanecer firme e concentrado em meus objetivos, sou eternamente grato por terem me ajudado a transformar um sonho em realidade.

Aos meus amigos, que fizeram parte desta jornada agradeço pelas palavras de incentivo e pelo companheirismo que tornaram o caminho mais leve e alegre, cada risada compartilhada e cada gesto de apoio tiveram um significado imenso nesta trajetória.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de forma direta contribuíram para a realização deste trabalho. A cada professor que compartilhou seus conhecimentos, e a todos que de alguma maneira, fizeram parte dessa caminhada, deixo aqui minha sincera gratidão.

Este trabalho representa mais do que uma conclusão acadêmica é o reflexo de uma caminhada marcada por esforço, dedicação, fé e aprendizado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Participação da Mineração no PIB Brasileiro 12
Figura 2: Percepção ambiental da população entrevistada no bairro Vila Amélia 2015. 15
Figura 3: Opinião dos moradores do bairro Vila Amélia acerca dos efeitos da atividade mineradora sobre a qualidade da água, educação, saúde e segurança no município de Itabira/MG – 2015. 15
Figura 4: Rastro de destruição causado pelo rompimento da Barragem. 25
Figura 5: Vista aérea da área destruída pelo rompimento da barragem da Mina do Feijão em Brumadinho (MG), em 2019. 26

LISTA DE ABREVIATURAS

ANM	AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO
BDTD	BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE DISSERTAÇÕES
CFEM	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS
CNI	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA
CNPM	CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA MINERAL
CO_2	DIÓXIDO DE CARBONO (GÁS DE EFEITO ESTUFA)
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
DNPM	DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (SUBSTITUÍDO PELA ANM EM 2017)
EIA	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
HRW	HUMAN RIGHTS WATCH (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE DIREITOS HUMANOS)
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICMM	CONSELHO INTERNACIONAL DE MINERAÇÃO E METAIS
MPF	MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
SciELO	SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE (PLATAFORMA DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS)
SISNAMA	SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
Vale S.A	SOCIEDADE ANÔNIMA (EMPRESA DE MINERAÇÃO BRASILEIRA)

RESUMO

A regulação da atividade mineradora no Brasil tem se mostrado estruturalmente frágil, com os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) envolvendo a Vale S.A. representando exemplos paradigmáticos dessa fragilidade. Essas tragédias não foram eventos isolados, mas sim consequências de um sistema regulatório caracterizado pela captura do Estado por interesses corporativos, onde o poder econômico do setor mineral influencia políticas públicas através de lobby, financiamento de campanhas e a "porta giratória" entre setor público e privado. Este estudo teve como objetivo analisar a atuação dos órgãos reguladores na fiscalização da atividade mineradora no Brasil, com base no estudo de caso da Vale S.A., à luz da teoria da captura regulatória.

Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa, explicativa e bibliográfica, utilizando análise documental e estudo de caso. A investigação demonstrou que mesmo a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) em 2017, pós-Mariana, mostrou-se ineficaz, mantendo a lógica de confiança em relatórios corporativos e negligenciando auditorias independentes, conforme evidenciado pelo rompimento em Brumadinho apenas dois anos depois.

Os resultados confirmaram a tese da captura regulatória ao identificar:

(1) a persistência de falhas sistêmicas na fiscalização mesmo após reformas institucionais;

(2) a manutenção do método de alteamento a montante (proibido apenas após Brumadinho);

(3) a omissão de riscos críticos em relatórios técnicos; e (4) a insuficiência crônica de recursos técnicos dos órgãos fiscalizadores.

A comparação com modelos internacionais, especialmente o canadense, revelou lacunas significativas no sistema brasileiro, como excessiva centralização federal, fragilidade na coordenação interinstitucional e transparência insuficiente nos processos de licenciamento.

A análise do recente Projeto de Lei 2.159/2021, apelidado de "PL da Devastação", durante o período de pesquisa, evidenciou a continuidade do fenômeno da captura regulatória no legislativo brasileiro. Como contribuição propositiva, o estudo defende a adoção de um marco regulatório preventivo baseado no fortalecimento da análise técnica independente, governança baseada em evidências e transparência, e manutenção do poder vinculante dos órgãos fiscalizadores, alinhando-se assim às melhores práticas internacionais.

Palavras-chave: Captura Regulatória; Fiscalização de Barragens; Desastres Socioambientais; Vale S.A.

ABSTRACT

The regulation of mining activities in Brazil has proven to be structurally fragile, with the disasters in Mariana (2015) and Brumadinho (2019) involving Vale S.A. representing paradigmatic examples of this weakness. These tragedies were not isolated events but rather consequences of a regulatory system characterized by the capture of the state by corporate interests, where the economic power of the mineral sector influences public policy through lobbying, campaign financing, and the "revolving door" between the public and private sectors. This study aimed to analyze the performance of regulatory bodies in overseeing mining activities in Brazil, based on the case study of Vale S.A., in light of the theory of regulatory capture.

To this end, a qualitative, explanatory, and bibliographic research was conducted, using document analysis and a case study. The investigation demonstrated that even the creation of the National Mining Agency (ANM) in 2017, post-Mariana, proved ineffective, maintaining the logic of reliance on corporate reports and neglecting independent audits, as evidenced by the collapse in Brumadinho just two years later.

The results confirmed the thesis of regulatory capture by identifying:

(1) the persistence of systemic failures in oversight even after institutional reforms;

(2) the continued use of the upstream raising method (banned only after Brumadinho);

(3) the omission of critical risks in technical reports; and

(4) the chronic insufficiency of technical resources for inspection bodies.

A comparison with international models, especially the Canadian one, revealed significant gaps in the Brazilian system, such as excessive federal centralization, weak inter-institutional coordination, and insufficient transparency in licensing processes.

The analysis of the recent Bill 2.159/2021, nicknamed the "Destruction Bill," during the research period, highlighted the continuity of the regulatory capture phenomenon in the Brazilian legislature. As a propositional contribution, the study advocates for the adoption of a preventive regulatory framework based on strengthening independent technical analysis, evidence-based and transparent governance, and maintaining the binding power of regulatory bodies, thus aligning with international best practices.

Keywords: Regulatory Capture; Dam Safety Inspection; Socio-Environmental Disasters; Vale S.A.

SUMÁRIO

Sumário 11
1 INTRODUÇÃO 8
1.1 Contextualização 8
1.2 Problemática 8
1.3 Objetivos 8
1.3.1 Objetivo geral 8
1.3.2 Objetivos específicos 9
1.4 Justificativa 9
2 REFERENCIAL TEÓRICO 10
2.1 Mineração e sua influência 10
2.1.1 Influência da mineração na economia 11
2.1.2 Influência da mineração no ambiente 13
2.2 Cenário de regulamentação da mineração 16
2.2.1 Separação de Competências entre os Entes Federativos 16
2.2.2 Separação entre Regulamentações Ambientais e Econômicas 17
2.2.3 Separação de Tipos de Mineração: Artesanal e de Grande Escala 18
2.2.4 Desafios da Separação na Regulamentação da Mineração 19
2.2.5 Considerações Finais sobre a Separação no Contexto Regulatório 19
2.2.6 Governança comportamental e ambiental 20
2.2.7 Regulamentação nacional de minas 21
2.2.7.1 Regulamentação nacional ambiental 22
2.2.8 Problemas regulatórios na mineração brasileira 23
2.2.8.1 Captura regulatória no setor de mineração brasileiro 24
2.2.9 Acidentes com barragens de rejeitos no Brasil: Os casos de Mariana e Brumadinho 24
2.2.10 As consequências e prejuízos das tragédias de Mariana e Brumadinho 26
2.3 Regulamentação internacional 27
2.3.1 Comparação: nacional X internacional 28
2.4 Responsabilidade corporativa 28
2.5 Consequências judiciais à VALE 29
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 32
3.1 Método de pesquisa 32

3.2 Tipo de pesquisa 32
3.3 Técnica de coleta de dados 32
3.4 Instrumento de coleta de dados 33
3.5 Técnica de análise de dados 33
3.6 Delimitações da pesquisa 33
4 Procedimentos analíticos 35
5 Considerações finais 37
REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A Vale S.A. é uma empresa que sempre teve um papel importante no desenvolvimento econômico do Brasil, mas também esteve envolvida em duas grandes tragédias socioambientais: os desastres de Mariana, em 2015, e Brumadinho, em 2019. Esses incidentes não foram acontecimentos isolados, mas sim resultado de uma falta de atenção à Lei de Segurança de Barragens (Lei nº 12.334/2010[1]), criada para evitar riscos, mas que não conseguiu garantir um monitoramento eficaz. Isso porque dependia das próprias empresas para se autodeclararem e contava com uma fiscalização limitada, realizada por órgãos como o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Mesmo após as promessas de melhorias pós-desastre de Mariana – como a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) em 2017 –, o ocorrido em Brumadinho evidenciou que as mudanças foram superficiais. A ANM continuou a confiar em relatórios das empresas e não implementou auditorias independentes. Essas tragédias revelam um ciclo problemático em que a regulação só age após crises, sem resolver causas estruturais, priorizando a produtividade em detrimento da prevenção. O fato de uma empresa repetir erros graves em quatro anos questiona a eficácia das políticas públicas e o poder corporativo sobre o Estado.

1.2 Problemática

Quais são as raízes estruturais da fragilidade regulatória no Brasil no setor de mineração, e como a captura regulatória contribui para a perpetuação de falhas de fiscalização e de segurança, como demonstrado pelos desastres envolvendo a Vale S.A.?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a atuação dos órgãos reguladores na fiscalização da atividade mineradora no Brasil, com base no estudo de caso da empresa Vale S.A., à luz da teoria da captura regulatória.

[1] BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Institui a Política Nacional de Segurança de Barragens. Diário Oficial da União, Brasília, 21 set. 2010.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atender ao objetivo geral, este estudo propõe os seguintes objetivos específicos:

1.3.2.1 Verificar as implicações da Barragem de Mariana (2015) para a fiscalização da mineração.

1.3.2.2 Investigar os fatores e as condições que contribuíram para o rompimento da barragem de Brumadinho (2019) no contexto das alterações legislativas recentes;

1.3.2.3 Comparar a legislação brasileira de segurança em barragens com os padrões internacionais, identificando lacunas e oportunidades de aprimoramento para a proteção ambiental e social.

1.4 Justificativa

A investigação desta dinâmica se justifica não apenas pela dimensão ética – evidenciada pelos prejuízos socioambientais de Brumadinho e pela ausência de reparação integral às comunidades de Bento Rodrigues –, mas também pela necessidade urgente de repensar o papel do Estado na internalização das externalidades negativas. No caso de Brumadinho, o rompimento da barragem resultou em, pelo menos, 270 vítimas fatais (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2019) e ocasionou impactos ambientais significativos, como a contaminação do Rio Paraopeba (IBAMA, 2019). Da mesma forma, o desastre de Mariana, ocorrido em 2015, registrou 19 mortes e causou danos irreversíveis à bacia do Rio Doce, afetando diretamente as condições de vida de diversas comunidades (CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS, 2016).

Abordar essa temática possibilita analisar como a precificação inadequada dos riscos ambientais distorce os mercados, transferindo os custos das práticas corporativas irresponsáveis para a coletividade. Ademais, a relevância deste estudo se intensifica diante da dependência brasileira de commodities minerais – setor que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) correspondem a aproximadamente 4% do PIB nacional –, operando sob uma governança considerada frágil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mineração e sua influência

A mineração é uma das atividades econômicas mais importantes do Brasil e está diretamente associada à exploração de recursos naturais da crosta terrestre. Segundo o Dicionário Michaelis (2023), mineração é a "extração de substâncias minerais da crosta terrestre, como ouro, ferro, cobre, etc." Além disso, essa atividade tem implicações significativas em diversas esferas, como o meio ambiente e as comunidades afetadas. Ulrich Beck (2011) defende que, na sociedade de risco, a percepção do risco não está relacionada à quantidade, mas à impossibilidade de controlar as consequências das decisões humanas, afirmando: "Não sabemos se vivemos em um mundo algo mais arriscado que aquele das gerações passadas. Não é a quantidade de risco, mas a qualidade do controle ou – para ser mais preciso – a sabida impossibilidade de controle das consequências das decisões civilizacionais que faz a diferença histórica" (BECK, 2011, p. 15).

O conceito de "influência" também é fundamental para entender a dinâmica da mineração. De acordo com o Dicionário Michaelis (2023), influência é a "ação que uma pessoa, fato ou coisa exerce sobre outra, provocando mudança ou efeito". No entanto, para Bourdieu (1989), o poder simbólico é uma forma de influência que vai além da simples imposição de mudanças físicas; ele atua no plano simbólico, moldando as percepções sociais sobre o que é considerado legítimo. Como ele afirma:

> O poder simbólico, como poder de constituir o dado pela enunciação, de fazer ver e fazer crer, de confirmar ou de transformar a visão do mundo e, deste modo, a ação sobre o mundo: poder quase mágico que permite obter o equivalente daquilo que é obtido pela força (física ou econômica), graças ao efeito específico de mobilização, só se exerce se for reconhecido, quer dizer, ignorado como arbitrário.
> (BOURDIEU, 1989, p. 05).

Portanto, a mineração não é apenas uma atividade que gera transformações físicas nos ambientes onde se instala, mas também exerce uma influência simbólica significativa, moldando as narrativas sobre progresso, desenvolvimento e responsabilidade social, que, muitas vezes, são aceitas como legítimas, mesmo quando envolvem riscos ambientais e sociais consideráveis. A atuação de grandes empresas mineradoras, como a Vale S.A., ilustra essa influência, com exemplos trágicos como as catástrofes de Brumadinho e Mariana, que demonstram a complexidade e os riscos associados a essa atividade.

2.1.1 Influência da mineração na economia

A mineração desempenha um papel fundamental na economia brasileira, sendo uma das principais atividades responsáveis pela geração de riqueza no país. Sua importância pode ser observada em várias frentes, como a contribuição significativa para o Produto Interno Bruto (PIB), a geração de empregos e o impacto no comércio exterior.

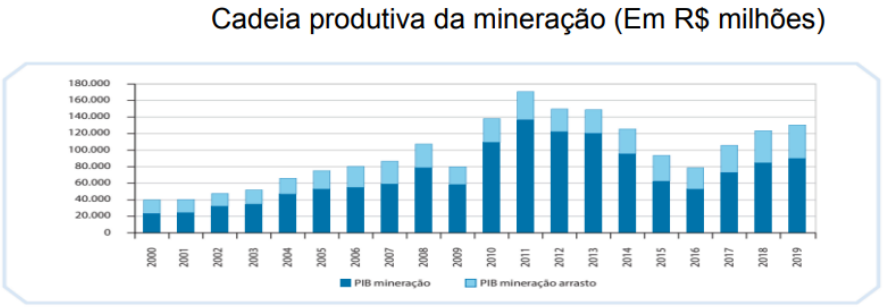
De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o setor minerador representa cerca de 4% do PIB do Brasil, com destaque para a extração de minério de ferro, que responde por uma grande parte dessa contribuição. O Brasil se destaca entre os maiores produtores e exportadores de minério de ferro do mundo, sendo um dos principais responsáveis pelo crescimento do setor mineral no país (CNI, 2022). "O minério de ferro é o principal produto exportado pelo Brasil, o que demonstra sua relevância para a economia nacional" (CNI, 2022, p. 10).

Além da contribuição para o PIB, o setor minerário também se caracteriza pela significativa geração de empregos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que a mineração seja responsável por empregar diretamente mais de 200 mil pessoas no Brasil. Esses números refletem a importância do setor, especialmente em estados como Minas Gerais, Pará e Bahia, onde a atividade mineradora é predominante e essencial para o sustento econômico da população local (IBGE, 2022). A mineração "é responsável por uma parcela significativa do emprego formal no Brasil, principalmente nas regiões onde a atividade é intensiva" (IBGE, 2022, p. 45).

O Brasil é um dos maiores exportadores de produtos minerais, com o minério de ferro como principal produto de exportação. Segundo dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), as exportações de minérios representaram cerca de 20% das exportações totais do Brasil em 2021, com o minério de ferro correspondendo a mais de 60% dessa cifra. As exportações minerais são um dos principais motores da economia brasileira, especialmente no comércio com países da Ásia e da Europa (ANM, 2022). "A mineração no Brasil tem um papel estratégico nas relações comerciais com países da Ásia, sendo a principal fonte de divisas do país" (ANM, 2022, p. 12).

O setor minerário também se destaca pela atração de grandes investimentos, especialmente de empresas multinacionais, que têm apostado no potencial mineral do Brasil. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Brasil recebeu aproximadamente US$ 10 bilhões em investimentos no setor de mineração em 2021, impulsionados pela expansão da produção e exportação de minerais, bem como pela modernização das infraestruturas necessárias para viabilizar a atividade (CNI, 2022). "O volume de investimentos estrangeiros destinados ao setor mineral no Brasil cresce a cada ano, refletindo a confiança internacional na economia brasileira" (CNI, 2022, p. 25).

O gráfico a seguir ilustra a participação da mineração no PIB do Brasil, demonstrando a importância crescente do setor ao longo da última década.



[1] A barra azul-escura do gráfico é o PIB do setor extrativo mineral, enquanto a parte azul-clara é o somatório de todas as frações do PIB dos demais setores da economia que foram acionados para atender à demanda final incidente sobre o setor extrativo – doravante será chamado de arrasto, o que esse setor provoca no resto da economia

*Gráfico SEQ Gráfico * ARABIC 1 Fonte: SCN/IBGE.*
Elaboração: Ipea.
Obs.: Valores atualizados pelo deflator implícito do PIB (base: 2021 = 100).

Figura 1: Participação da Mineração no PIB Brasileiro

Fonte: CNI (2022)

A mineração é um pilar fundamental para a economia brasileira, com sua contribuição para o PIB, geração de empregos e participação nas exportações. O Brasil se destaca entre os maiores produtores e exportadores de minério de ferro no mundo, atraindo investimentos estrangeiros que reforçam a posição do país como líder global no setor. Além disso, a mineração tem um impacto direto nas comunidades locais, sendo uma das principais fontes de emprego, especialmente nas regiões Norte e Sudeste.

2.1.2 Influência da mineração no ambiente

A mineração é uma atividade humana de grande porte que exerce um impacto considerável sobre o meio ambiente, resultando em diversos efeitos adversos sobre os ecossistemas. O processo de extração de minerais envolve o movimento de grandes volumes de terra, a geração de resíduos e a degradação de habitats naturais, o que gera sérios desequilíbrios ecológicos. De acordo com Freitas (2020), a mineração de ferro, por exemplo, pode requerer a remoção de 2,5 a 5 toneladas de solo para a extração de uma tonelada de minério, resultando em um grande deslocamento de terra que frequentemente destrói ecossistemas nativos. Esse solo removido, em muitas situações, é depositado em áreas de descarte, onde a recuperação da vegetação original se torna um desafio quase impossível. Em países como o Brasil, áreas de florestas tropicais e de cerrado são comumente afetadas pela mineração, prejudicando a biodiversidade local e contribuindo para a perda de habitats naturais.

Além disso, a atividade mineradora é uma das principais responsáveis pela geração de resíduos sólidos e líquidos, sendo que, em 2020, a indústria global gerou mais de 13 bilhões de toneladas de resíduos sólidos (SOUZA, 2020). Tais resíduos, como o rejeito de bauxita e de ferro, frequentemente contêm metais pesados, como arsênio, cádmio e mercúrio, os quais são altamente prejudiciais à fauna e à flora local. O despejo inadequado desses resíduos nos corpos d'água pode levar à contaminação das águas subterrâneas e superficiais, afetando a saúde de seres humanos e animais. Segundo Souza (2020), "esses resíduos representam um risco significativo para os ecossistemas aquáticos e terrestres, sendo necessário um manejo adequado para minimizar os danos".

A mineração também resulta na dispersão de partículas finas de minérios e no uso de substâncias químicas, como o cianeto, em minas de ouro, que podem contaminar o solo e a água. Um exemplo dramático desse impacto é o desastre ambiental de Mariana, ocorrido em 2015, onde o rompimento de barragens de rejeitos causou a destruição de rios e a contaminação das águas e do solo. Este evento gerou um imenso impacto social e econômico para as comunidades locais. A Agência Nacional de Mineração (ANM, 2020) aponta que "a falta de fiscalização e de medidas preventivas nas barragens de rejeitos é uma das principais causas dos desastres ambientais ocorridos nos últimos anos no Brasil".

A atividade mineradora também contribui para a poluição atmosférica, com a emissão de poeira e gases provenientes da queima de combustíveis fósseis. A movimentação de terra,

a britagem de rochas e o transporte de minérios resultam na emissão de partículas finas, que podem prejudicar a saúde humana, principalmente em áreas próximas às minas. Além disso, as emissões de dióxido de carbono (CO_2) e outros gases de efeito estufa aceleram o processo de aquecimento global. Em um estudo realizado por Santos (2021), foi observado que "as atividades de mineração em regiões isoladas contribuem significativamente para a poluição atmosférica local, gerando riscos à saúde pública e ao equilíbrio climático".

A destruição de habitats naturais e o uso de produtos químicos prejudiciais impactam diretamente a fauna e a flora locais. Diversas espécies dependem dos ecossistemas naturais para sua sobrevivência e são ameaçadas pela atividade mineradora. Freitas (2020) enfatiza que "a perda de biodiversidade causada pela mineração é uma das mais graves consequências dessa atividade", e destaca a necessidade urgente de "ações de recuperação e preservação dos ecossistemas minerados". A mineração de carvão, por exemplo, destrói vastas áreas de floresta, impactando milhares de espécies vegetais e animais.

A pesquisa de Sena e Monte-Mor (2018), realizada em Itabira/MG, revela que a mineração tem gerado preocupações entre os moradores do bairro Vila Amélia, especialmente em relação à poluição do ar, devido à emissão de partículas. Segundo os autores, aproximadamente 85% dos moradores entrevistados manifestaram preocupação com os impactos na saúde causados pela poluição atmosférica, o que indica o grande desconforto e as consequências dessa atividade para os residentes.

Além da poluição atmosférica, os impactos da mineração incluem alterações no meio físico e biótico, que afetam o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida das populações locais. Embora a matriz de Leopold tenha sido empregada para avaliar os impactos ambientais da mineração, Sena e Monte-Mor (2018) encontraram falhas na metodologia, revelando que a matriz não representou com precisão os efeitos percebidos pelos moradores. De acordo com os autores, "a matriz de Leopold falhou em capturar com precisão os impactos sobre o meio físico e socioeconômico, o que reflete uma discrepância entre a avaliação técnica e a percepção das comunidades afetadas" (SENA & MONTE-MOR, 2018, p. 12).

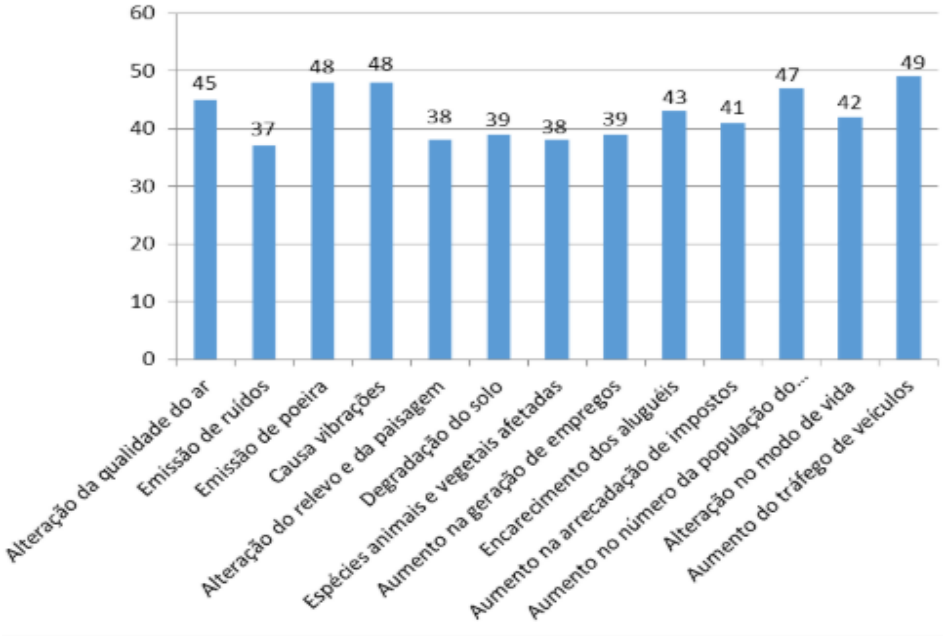


Figura 2: Percepção ambiental da população entrevistada no bairro Vila Amélia 2015.

Fonte: SENA, Cíntia Santos; MONTE-MOR, Roberto Cézar de Almeida (2018).

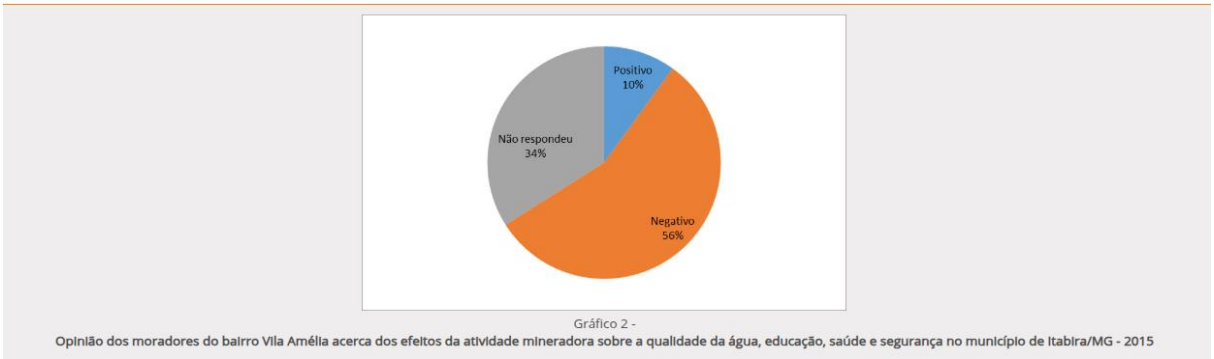


Figura 3: Opinião dos moradores do bairro Vila Amélia acerca dos efeitos da atividade mineradora sobre a qualidade da água, educação, saúde e segurança no município de Itabira/MG – 2015.

Fonte: SENA, Cíntia Santos; MONTE-MOR, Roberto Cézar de Almeida (2028).

2.2 Cenário de regulamentação da mineração

A mineração é uma das atividades econômicas mais relevantes do Brasil, sendo regulamentada por um conjunto de normas que buscam equilibrar a exploração dos recursos naturais com a proteção ambiental e a segurança dos trabalhadores. A regulação dessa atividade no Brasil envolve uma clara separação de responsabilidades entre os diferentes níveis de governo e esferas de regulamentação, tanto ambiental quanto econômica. Este cenário de regulação, apesar de bem estruturado, enfrenta desafios como a coordenação entre os entes federativos, a fiscalização das atividades e o combate à mineração ilegal. A seguir, serão abordadas essas separações de competências, os tipos de regulamentação e os principais desafios enfrentados.

2.2.1 Separação de Competências entre os Entes Federativos

A regulamentação da mineração no Brasil é distribuída entre diferentes esferas de governo: União, Estados e Municípios. Essa divisão de competências visa garantir que a mineração seja conduzida de maneira que respeite tanto as questões ambientais quanto as socioeconômicas. Cada nível de governo tem responsabilidades específicas, e a interação entre essas esferas é essencial para a boa execução da regulação.

União: A União detém a competência para legislar sobre a exploração mineral em território nacional e criar as normas gerais para o setor. A Agência Nacional de Mineração (ANM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), é o órgão responsável pela regulação e fiscalização da atividade mineradora (BRASIL, 2017). De acordo com o Decreto nº 99.256/1990[2], a ANM estabelece diretrizes para o licenciamento e a fiscalização das grandes operações mineradoras, assegurando que os requisitos legais sejam cumpridos para a exploração dos recursos minerais (BRASIL, 1990). Um exemplo prático da atuação da União é o licenciamento de grandes projetos mineradores, como o caso do Projeto de Mineração de Ferro de Carajás, em que a ANM desempenha papel fundamental no licenciamento e na fiscalização.

Estados: Os Estados, por sua vez, possuem autonomia para legislar sobre o uso do solo e controlar a mineração em nível regional, especialmente em relação aos impactos ambientais

[2] BRASIL. Decreto nº 99.256, de 27 de março de 1990. Regulamenta a organização do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Diário Oficial da União, Brasília, 28 mar. 1990.

locais. Segundo Garcia (2019), os governos estaduais desempenham um papel essencial na regulamentação do impacto ambiental das atividades mineradoras, dado que as licenças ambientais estaduais são cruciais para autorizar a exploração mineral em diversas regiões do Brasil. Um exemplo disso é a Licença Ambiental de Instalação emitida pelos órgãos ambientais estaduais, como o Instituto de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (IMEG), que aprova a construção e operação de minas em território mineiro.

Municípios: No nível municipal, a regulamentação se refere principalmente ao uso do solo urbano e rural, com a responsabilidade de aprovar ou não atividades mineradoras em determinadas áreas. Contudo, a atuação municipal tem sido limitada em muitos casos, uma vez que a maior parte da legislação mineral está sob a competência federal e estadual (SILVA, 2020). A legislação municipal, embora importante no ordenamento do uso do solo, não tem abrangência para regulamentar aspectos como licenciamento de grandes mineradoras, o que pode gerar conflitos locais, especialmente em áreas rurais e periféricas.

2.2.2 Separação entre Regulamentações Ambientais e Econômicas

A mineração no Brasil também sofre uma separação entre regulamentações ambientais e econômicas, que envolvem a exploração mineral tanto do ponto de vista da preservação dos ecossistemas quanto da geração de receita para os cofres públicos.

Regulamentação Ambiental: A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981[3]) estabelece diretrizes para a gestão ambiental, incluindo a necessidade de realizar Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e apresentar Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), juntamente com os órgãos ambientais estaduais, tem a responsabilidade de aprovar e fiscalizar esses estudos, com o objetivo de mitigar os danos ambientais provocados pela atividade mineradora (BRASIL, 1981). Segundo Souza (2018), a separação dessas funções é essencial para garantir que a mineração seja realizada de maneira responsável, sem prejudicar o meio ambiente de forma irreversível. Um exemplo claro dessa atuação foi o estudo do impacto ambiental realizado para o Projeto de Mineração de Alumínio de Barcarena, que enfrentou críticas devido aos seus danos ambientais em regiões de ecossistemas sensíveis.

[3] BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set. 1981.

Regulamentação Econômica e Tributária: A regulação econômica da mineração envolve a tributação sobre a exploração dos recursos minerais, com a cobrança de royalties e impostos específicos, como a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), conforme a Lei nº 7.990/1989 [4](BRASIL, 1989). Esses recursos são destinados ao governo federal, estados e municípios, sendo usados para investimentos em infraestrutura e projetos de desenvolvimento social. Pimentel (2021) argumenta que a separação entre a regulação econômica e a ambiental visa garantir que os benefícios da mineração sejam distribuídos de maneira justa, sem negligenciar as questões ambientais. Por exemplo, a CFEM é um dos principais mecanismos para assegurar que a exploração mineral beneficie as populações locais, embora, em muitos casos, a alíquota da CFEM seja considerada insuficiente para cobrir os impactos sociais e ambientais.

2.2.3 Separação de Tipos de Mineração: Artesanal e de Grande Escala

A mineração artesanal e a mineração de grande escala são tratadas de forma distinta no Brasil, refletindo suas características e impactos. A separação entre esses dois tipos de mineração é uma necessidade regulatória, já que cada um apresenta desafios específicos em termos de licenciamento, fiscalização e impacto.

Mineração Artesanal: A mineração artesanal é, muitas vezes, caracterizada pela informalidade e pela ausência de licenciamento adequado. O governo brasileiro tem implementado medidas para regularizar essa atividade, como a Lei nº 13.540/2017[5], que estabeleceu normas para a legalização da mineração artesanal (BRASIL, 2017). De acordo com Rocha (2020), a regulamentação dessa atividade é complexa, pois envolve questões sociais e de segurança para os trabalhadores, além de necessitar de políticas públicas para promover a sustentabilidade dessa prática. Um exemplo disso é a mineração de ouro em garimpos da Amazônia, onde muitos trabalhadores, sem licença ambiental, extraem o minério com impactos devastadores no meio ambiente e na saúde pública.

Mineração de Grande Escala: Já a mineração de grande escala envolve grandes investimentos e complexos processos de licenciamento e fiscalização. Empresas mineradoras de grande porte devem seguir uma regulamentação rigorosa para garantir a segurança dos

[4] BRASIL. Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Dispõe sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez. 1989.

[5] BRASIL. Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a mineração artesanal. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 2017.

trabalhadores e minimizar os impactos ambientais. Segundo Costa (2019), a separação entre os tipos de mineração é necessária para aplicar as exigências de acordo com o porte da operação, de forma a garantir que as operações menores não sejam sobrecarregadas com as mesmas exigências de grandes corporações. Um exemplo de operação de grande escala é a mina de ferro de Carajás, onde as exigências de licenciamento, impactos sociais e ambientais são tratadas de maneira mais rigorosa devido ao porte da operação.

2.2.4 Desafios da Separação na Regulamentação da Mineração

Embora a separação entre as diversas áreas da regulamentação seja uma medida importante, existem vários desafios que surgem devido à falta de coordenação e articulação entre as esferas de governo. A mineração ilegal, por exemplo, é uma preocupação crescente, uma vez que atividades não licenciadas frequentemente não seguem as regulamentações ambientais ou econômicas, prejudicando o meio ambiente e a economia local (GARCIA, 2019).

Além disso, a fiscalização das atividades mineradoras tem se mostrado insuficiente, devido à sobrecarga de trabalho dos órgãos responsáveis e à falta de recursos financeiros. Segundo Silva (2020), a dificuldade na fiscalização das pequenas mineradoras é um obstáculo significativo para garantir que todas as atividades sejam realizadas de acordo com as regulamentações. A atuação da Polícia Federal e dos órgãos estaduais de fiscalização, embora existam, é limitada em função da vastidão territorial e dos recursos escassos.

2.2.5 Considerações Finais sobre a Separação no Contexto Regulatório

A separação no cenário regulatório da mineração no Brasil é fundamental para garantir que a exploração mineral ocorra de maneira eficaz e sustentável. No entanto, os desafios impostos pela falta de coordenação entre as diferentes esferas de governo e pelas dificuldades de fiscalização exigem uma constante revisão das políticas públicas e das práticas regulatórias. A efetividade das regulamentações depende não apenas da clara separação de responsabilidades, mas também de sua implementação prática e monitoramento contínuo. Portanto, é essencial que o Brasil invista em tecnologias de monitoramento remoto e capacitação dos órgãos fiscalizadores, além de promover um maior diálogo entre os diferentes níveis de governo para garantir a eficácia da regulação da mineração.

2.2.6 Governança comportamental e ambiental

Governança comportamental e ambiental envolve um conjunto de estratégias e práticas de formulação, implementação e fiscalização de políticas públicas que consideram tanto os princípios ecológicos quanto os aspectos socioculturais e econômicos que influenciam o comportamento dos atores sociais diante das questões ambientais. Ela se insere no contexto da modernização da gestão pública, exigindo maior participação da sociedade, descentralização das decisões e efetividade das ações.

Segundo Câmara (2014), a trajetória da governança ambiental no Brasil revela um histórico de ações predominantemente baseadas em comando e controle, com escassa articulação entre diferentes políticas e setores. Foi apenas após a instituição da Lei nº 6.938/81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, que o país passou a alinhar suas práticas de gestão com os conceitos e diretrizes de governança ambiental.

Ainda de acordo com o autor, "a relação da sociedade, do Governo e do setor privado com a natureza ainda reflete uma visão colonial utilitarista, imediatista e de uso insustentável dos recursos naturais" (CÂMARA, 2014, p. 9). Essa perspectiva evidencia que, apesar de avanços legais e institucionais, as práticas continuam sendo moldadas por interesses de curto prazo, muitas vezes em detrimento da sustentabilidade em longo prazo.

Nesse cenário, torna-se relevante analisar como os discursos políticos se apropriam da agenda ambiental. Barros (2015) argumenta que, com o avanço da midiatização da política e a crescente pressão social por ações sustentáveis, os partidos passaram a incorporar temas ambientais em seus programas de governo, especialmente durante o período eleitoral. No entanto, essa inclusão, por vezes, serve mais à construção de um capital simbólico do que à implementação de medidas concretas.

Como destaca Barros (2015, p. 182), "os partidos funcionam [...] como revitalizadores da mediação entre os cidadãos e as instituições partidárias", e, nesse processo, os candidatos tornam-se porta-vozes do discurso ambiental de suas legendas. A governança ambiental, portanto, é também impactada pela lógica discursiva e simbólica que rege o campo político, onde as questões ambientais podem ser tanto estratégias eleitorais quanto compromissos reais de ação.

Além disso, o fortalecimento da governança ambiental depende da superação de barreiras comportamentais, como a tendência humana ao imediatismo, o que é objeto de

estudo da governança comportamental. Conforme apontado por Ribeiro (2000), essa mudança de paradigma exige a “reeticização do capital”, ou seja, uma internalização dos valores intergeracionais e de responsabilidade coletiva, capazes de orientar escolhas individuais para além da satisfação imediata.

A integração entre governança comportamental e ambiental, portanto, revela-se essencial para o enfrentamento dos desafios contemporâneos do desenvolvimento sustentável. Para isso, é necessário um esforço conjunto entre Estado, mercado e sociedade civil, no sentido de promover não apenas reformas estruturais, mas também transformações culturais profundas que modifiquem hábitos, valores e decisões.

2.2.7 Regulamentação nacional de minas

A regulamentação da atividade minerária no Brasil tem evoluído em resposta a tragédias ambientais e pressões sociais. A Constituição Federal de 1988[6] estabeleceu que os recursos minerais fossem bens da União, cuja exploração depende de autorização ou concessão por parte do Estado (BRASIL, 1988). Desde então, diversas normas e estruturas institucionais foram criadas para regulamentar o setor, sendo a principal delas o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227/1967[7]), que passou por diversas alterações ao longo dos anos.

A criação da Agência Nacional de Mineração (ANM), pela Lei nº 13.575/2017[8], representou um marco na tentativa de modernizar a fiscalização e a regulação do setor, transferindo atribuições do antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). A ANM é o órgão atualmente responsável por regular e fiscalizar a atividade minerária, bem como por emitir licenças e aplicar penalidades (FERREIRA et al., 2020).

A tragédia de Brumadinho, ocorrida em janeiro de 2019, evidenciou falhas na fiscalização e na aplicação das normas de segurança em barragens de rejeitos. O desembargador Antônio Souza Prudente, do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, afirmou que o desastre foi “o resultado de um conjunto de ações negligentes por parte do setor privado e do Poder Público” e destacou que “o Brasil peca no monitoramento das estruturas que podem causar grande impacto no meio ambiente” (PRUDENTE, 2019, p. 2).

---

[6] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

[7] BRASIL. Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Código de Mineração. Diário Oficial da União, Brasília, 1 mar. 1967.

[8] BRASIL. Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM). Diário Oficial da União, Brasília, 27 dez. 2017.

Em resposta ao desastre, o Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM) e a ANM promoveram revisões nas normas de segurança. A Resolução nº 4/2019 da ANM[9], por exemplo, proibiu o uso do método de alteamento a montante para construção de barragens, considerado de alto risco (ANM, 2019).

Contudo, especialistas afirmam que as mudanças normativas, embora necessárias, ainda são reativas. Segundo Barros (2020), "o sistema regulatório brasileiro tende a se mover após catástrofes, refletindo uma lógica corretiva e não preventiva". Câmara (2021) complementa que a efetividade das normas depende da independência dos órgãos reguladores e de sua capacidade técnica e financeira para atuar com autonomia frente ao poder econômico.

Segundo o relatório da Human Rights Watch (2020), mesmo após Brumadinho, "a fiscalização de barragens no Brasil continua insuficiente, com poucos fiscais para o volume de estruturas a serem monitoradas", o que evidencia a permanência de fragilidades estruturais.

Portanto, embora haja avanços legais, a regulamentação nacional das minas no Brasil continua marcada por lacunas institucionais, dificuldades operacionais e forte influência da captura regulatória, o que compromete a prevenção de novos desastres e a segurança socioambiental.

2.2.7.1 Regulamentação nacional ambiental

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, institui a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo mecanismos para sua formulação e aplicação, e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que integra órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criado por essa lei, é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação de diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), também instituídos pela Lei nº 6.938/81, é o órgão central do SISNAMA,

[9] AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Resolução nº 4, de 15 de fevereiro de 2019. Proíbe o uso do método de alteamento a montante em barragens de rejeitos. Diário Oficial da União, Brasília, 18 fev. 2019.

responsável por coordenar, executar e fazer executar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente.

A Política Nacional do Meio Ambiente visa à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; acompanhamento do estado da qualidade ambiental; recuperação de áreas degradadas; proteção de áreas ameaçadas de degradação; educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

O CONAMA, conforme a Lei nº 6.938/81 tem a competência de estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA.

2.2.8 Problemas regulatórios na mineração brasileira

A mineração no Brasil enfrenta diversos problemas relacionados a sua regulação, as empresas enfrentam uma dificuldade muito grande para obter as licenças necessárias para a exploração, como destacam:

> “O sistema brasileiro de licenciamento ambiental para mineração opera numa contradição perversa: ingressado por exigências burocráticas desconexas da realidade, mas permeável a pressões políticas que resultam em autorizações precárias.”
> (Zhouri e Laschefski, 2018, p.47)

O autor Philip M. Fearnside (2016) destaca sobre o enfraquecimento dos órgãos ambientais no Brasil, resultado de pressões políticas e econômicas, esse processo envolve cortes orçamentários, flexibilização de normas legais, e desvalorização. A consequência desse enfraquecimento, e a repetição dessas tragédias. A autora Raquel Rolnik (2020) destaca essas tragédias como reflexo de exploração intensiva e predatória do uso dos recursos naturais,

onde essa busca visa sempre o lucro, sem considerar a sustentabilidade de ecossistemas, ou a necessidade das pessoas afetadas, colocando a população em vulnerabilidade e a riscos ambientais como contaminação da água, deslizamento de terra.

A criação da Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio da Lei n° 13.575/2017, representou um grande avanço na gestão e regulação do setor mineral brasileiro, substituindo o antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), trouxe avanços significativos, com foco na modernização e garantia de uma gestão mais sustentável dos recursos minerais. No entanto, desde a criação a agência vem sofrendo desafios com problemas que comprometem a sua capacidade de cumprir suas funções regulatórias e fiscalizatórias. O autor Lima (2021, p. 112) reforça essa tese ao citar: "A ANM ainda enfrenta sérias limitações orçamentárias e estruturais, o que compromete sua capacidade de fiscalização e de gestão do setor mineral de forma eficiente e transparente".

2.2.8.1 Captura regulatória no setor de mineração brasileiro

A captura regulatória é um fenômeno complexo no qual os órgãos reguladores deixam de atuar com independência em relação às empresas, passando a atender aos interesses do setor regulado. Apesar de sua relevância econômica, o setor mineral exerce influência política desproporcional. Pesquisadores destacam estratégias como lobby direto, financiamento de campanhas e a "porta giratória" (contratação de ex-servidores públicos), que resultaram em leis ambientais mais flexíveis (Sardenberg, 2020). Essa influência política expõe um enfraquecimento institucional dos órgãos fiscalizadores e a captura regulatória, e explica, em parte, a rapidez com que desastres como Mariana e Brumadinho ocorreram em um intervalo de apenas quatro anos.

2.2.9 Acidentes com barragens de rejeitos no Brasil: Os casos de Mariana e Brumadinho

Os rompimentos de barragens em Mariana e Brumadinho ilustram as consequências da fragilidade regulatória, representando um dos maiores desastres socioambientais da história da mineração. Localizada no Distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana (MG) no dia 5 de novembro de 2015, a barragem de Mariana se rompeu causando a morte de 19 pessoas, O rejeito percorreu uma extensão superior a 600 km, contaminando o Rio Doce, afetando a

biodiversidade e o abastecimento de água de várias cidades, deixando várias pessoas desabrigadas e impactando nas comunidades indígenas e ribeirinhas. A Figura 4 mostra os rastros deixados pela tragédia, segundo Zhouri e Oliveira, o caso de Mariana foi resultado de uma combinação de negligência, que demonstra o colapso do sistema de licenciamento e fiscalização ambiental no Brasil (Zhouri e Oliveira, 2017).



Figura 4: Rastro de destruição causado pelo rompimento da Barragem.

Fonte: Adaptado de POLITIZE (19/09/2019). Disponível em: https://www.politize.com.br/barragem-de-rejeitos/. Acesso em: 30 maio 2025.

Em 25 de janeiro de 2019, uma tragédia mais letal ocorreu, a barragem da mina Córrego do Feijão (Brumadinho/MG) se rompeu causando a morte de 272 pessoas em maioria os trabalhadores da própria empresa, a onda de rejeitos atingiu o refeitório, prédios administrativos da mina localizados a 150 metros da barragem, contaminando o rio Paraopeba, trazendo prejuízos à população. A imagem 5 mostra o cenário de destruição após o rompimento da barragem, de acordo com Pires et al., o episódio de Brumadinho escancarou a insuficiência das medidas de segurança adotadas por empresas mineradoras, bem como a ineficiência do poder público em prevenir tragédias reincidentes (Pires et al., 2020).

Evidenciando a ausência de protocolos de emergência. Conforme Sardenberg (2020), a Vale operava sob um modelo de auto regulação, onde relatórios técnicos omitiam riscos críticos, como a saturação do solo.



Figura 5: Vista aérea da área destruída pelo rompimento da barragem da Mina do Feijão em Brumadinho (MG), em 2019.

Fonte: SILVA, Moisés (fotografia); O TEMPO/ESTADÃO CONTEÚDO (2019). Disponível em: https://veja.abril.com.br/galeria-fotos/fotos-rompimento-de-barragem-em-brumadinho-mg-2019. Acesso em: 30 maio 2025.

2.2.10 As consequências e prejuízos das tragédias de Mariana e Brumadinho

As tragédias de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), ambas em Minas Gerais, representam o marco de dois maiores desastres socioambientais e econômicos provocados pela mineração irresponsável no Brasil. De acordo com Pires e Cotta (2020), “os danos provocados pelas rupturas das barragens transcende a questão ambiental, pois implicam também em perdas humanas irreparáveis, desestruturação das comunidades e desvalorização econômica das regiões afetadas”. A tragédia causou um impacto ambiental devastador,

contaminando a água do rio, destruindo a fauna e a flora, comprometendo a fertilidade do solo.

Além disso, o custo humano dessas tragédias foi imenso, muitas famílias ficaram desabrigadas, perderam sua fonte de renda e familiares. Segundo Ribeiro, não há indenização capaz de reparar o trauma coletivo e a sensação de abandono vivida pelas comunidades atingidas (Ribeiro, 2021).

2.3 Regulamentação internacional

Antes dos ocorridos nas tragédias a regulamentação internacional era fragmentada e carecia de um padrão global unificado é obrigatório, as diretrizes existentes era técnica, e aplicada de forma voluntária pelas empresas, as inspeções de segurança eram insuficientes, não tinha um mecanismo específico para gestão de riscos ambientais e sociais, não existia um marco regulatório específico para as barragens de rejeitos. Segundo Fernandes, a regulação internacional pré-mariana era orientada por recomendações técnicas, e não por exigências jurídicas com força obrigatória (Fernandes, 2021), mostrando que existia um vazio normativo internacional quanto a segurança de barragens de mineração, as empresas escolhiam em quais diretrizes seguir de acordo com os seus próprios interesses econômicos.

Em nota Eduardo Leão destaca que naquele período estávamos mapeando fluxos e processos, as atividades de rotina e conhecendo e nomeando as pessoas. Era meio que um diagnóstico do que ainda era DNPM e o que já era ANM. Devido ao rompimento, tivemos que deslocar muito o foco de reestruturação da agência para o caso de barragens. E mesmo assim, acredito que conseguimos um grande passo com a revisão da regulação e aprimoramento dos nossos instrumentos de gestão de barragens, relata o diretor da ANM, Eduardo Leão.

A falta de transparência pública nos processos decisórios, os relatórios de inspeção não eram públicos e a Agência Nacional de mineração (ANM) contava com apenas 8 técnicos para fiscalizar 816 barragens de mineração, segundo o gerente de segurança da barragem de mineração ANM Luiz Paniago relata que tivemos que realocar equipes e estrangular ao máximo nossa capacidade para chegarmos a este número. Não conseguimos passar disso. Para se poder alcançar os números de vistorias que a sociedade necessita, precisamos de mais servidores e reestruturação do setor.

2.3.1 Comparação: nacional X internacional

A comparação entre a regulamentação da mineração do Brasil com a do Canadá ocorre por diversos motivos: busca por melhorias nas práticas regulatórias, inspiração nos diferentes modelos de gestão ambiental e atrair investimentos financeiros. O Canadá possui uma grande referência em mineração, Santos destaca que o modelo brasileiro de regulação mineral é centralizado no governo federal, diferentemente do Canadá onde há compartilhamento de responsabilidades entre entes federativos (Santos, 2018) .

O objetivo da legislação brasileira e garantir a segurança das estruturas e proteger o meio ambiente, e a população, para isso foi instituído a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), por meio da Lei n° 12.334/2010, posteriormente alterada pela Lei n° 14.066/2020. No entanto, a centralização normativa e descentralização operacional gera grandes desafios significativos é apontado como uma fragilidade do modelo brasileiro.

A legislação do Canadá tem uma abordagem mais descentralizada e abrangente, a gestão dos órgãos governamentais e associações setoriais, distribuindo a responsabilidade entre níveis federal, provincial e territorial que são responsáveis pelo planejamento, regulamentação e outorga mineral. O Governo Federal é representado pelo Natural Resources Canada (NRCAN) , responsável por políticas e programas para a indústria mineral no país.

O NRCAN tem o objetivo de equilibrar o uso econômico e preservação dos recursos ambientais, fortalecendo a autonomia das províncias nas decisões do setor de mineração.

A comparação entre os dois países revela que o Brasil ainda enfrenta desafios estruturais e institucionais para alcançar um sistema de segurança de barragens eficaz. É necessário fortalecer a capacidade de fiscalização, aumentar a transparência dos processos de licenciamento e incorporar, de maneira contínua, as melhores práticas internacionais na legislação nacional.

2.4 Responsabilidade corporativa

A responsabilidade corporativa no setor de mineração, tornou-se um tema após desastres e os impactos socioambientais associados à atividade extrativista, expondo a fragilidade na governança ambiental, e mostrando a necessidade de um compromisso ético e integrando sustentabilidade, direitos humanos e governança transparente. De acordo com

Siqueira e Pereira, as barragens não são apenas estruturas técnicas, mas símbolos da responsabilidade moral e legal das empresas com o meio ambiente e com a vida humana (Siqueira e Pereira (2020). As empresas envolvidas demonstram negligências na manutenção e monitoramento, essas falhas graves representam um grande risco ambiental e um rompimento com os princípios da responsabilidade social corporativa.

O Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) destaca que as empresas devem adotar padrões mais rigorosos de segurança, planos de emergência e comunicação transparente, incluindo auditorias independentes. O governo instituiu que adotassem normas mais rígidas como a Resolução n° 13/2019 da Agência Nacional de Mineração[10] (ANM), exigindo a proibição da construção ou alteamento de barragens pelo método a montante, em todo território nacional.

2.5 Consequências judiciais à VALE

Os rompimentos das barragens de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) colocaram a mineradora Vale S.A. no centro de um dos maiores escândalos jurídicos e ambientais da história brasileira. Em ambos os casos, a empresa enfrentou e ainda enfrenta consequências jurídicas complexas, abrangendo as esferas cível, penal, administrativa, ambiental e internacional. Esses episódios evidenciam tanto a extensão dos danos causados pela atuação empresarial negligente quanto os limites do ordenamento jurídico brasileiro na responsabilização efetiva de grandes corporações.

No caso de Mariana, a responsabilidade foi inicialmente atribuída à Samarco Mineração S.A., controlada pela Vale em conjunto com a BHP Billiton. Embora a Vale não fosse operadora direta da barragem de Fundão, sua posição de controle acionário gerou responsabilidade solidária, com implicações diretas nos processos judiciais. Diversas ações foram ajuizadas contra a empresa nas esferas cível e penal, bem como no âmbito internacional a exemplo do processo movido contra a BHP no Reino Unido (ROCHA; CARVALHO, 2021). A criação da Fundação Renova, financiada pelas empresas responsáveis, buscou gerir a reparação dos danos, mas revelou-se ineficaz e morosa, segundo o Ministério Público e a sociedade civil (SILVA, 2020).

[10] AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Resolução nº 13, de 8 de agosto de 2019. Estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado "a montante" ou por método declarado como desconhecido e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 12 ago.

Em Brumadinho, o desastre atingiu dimensões igualmente catastróficas, com a agravante de que a barragem era de responsabilidade direta da própria Vale. A empresa respondeu mais rapidamente às cobranças públicas e jurídicas, celebrando, em 2021, um Acordo de Reparação Integral no valor de R$ 37,6 bilhões, o maior da história do Brasil em termos de compensação socioambiental. Esse acordo, como afirma Costa (2021), representa um avanço na busca por soluções jurídicas mais amplas, com enfoque na reparação coletiva. No entanto, a responsabilização penal da alta cúpula da empresa permanece pendente, diante de disputas de competência e da lentidão nos trâmites judiciais (BARBOSA, 2022).

Sob a ótica jurídica, as consequências à Vale decorrem, principalmente, da responsabilidade civil objetiva por danos ambientais, prevista no art. 225, §3º da Constituição Federal e na Lei nº 6.938/81. Como destaca Milaré (2015, p. 831), "em matéria de dano ambiental, não se exige a demonstração de culpa, pois o poluidor responde integralmente pelos prejuízos causados". Essa responsabilização objetiva é reforçada pela teoria do risco da atividade, aplicável a empresas que exercem atividades perigosas, como a mineração.

Além disso, a Vale está sujeita a sanções administrativas (multas, embargos, suspensão de atividades) e penais, conforme prevê a Lei nº 9.605/98. De acordo com Fiorillo (2019), o Direito Ambiental brasileiro estabelece um sistema triplo de responsabilização cível, administrativa e penal como forma de ampliar a proteção ao meio ambiente. No entanto, a responsabilização criminal de executivos da Vale tem enfrentado obstáculos práticos, como a dificuldade de se provar o nexo direto entre a decisão empresarial e o evento danoso, revelando limites na aplicação do princípio da accountability.

As consequências jurídicas à Vale também envolvem a reparação de danos difusos e coletivos, uma vez que os desastres afetaram ecossistemas inteiros, recursos hídricos (rios Doce e Paraopeba), comunidades ribeirinhas, terras indígenas e áreas de proteção permanente. Benjamin (2017, p. 122) destaca que "o dano ambiental é de natureza difusa, afetando não apenas indivíduos, mas toda a coletividade, e sua reparação deve ser integral", exigindo da empresa medidas que vão além da indenização monetária, como reassentamento populacional, restauração ambiental e garantias de não repetição.

Ademais, os episódios envolvendo a Vale trouxeram à tona falhas graves na fiscalização estatal e no funcionamento das agências reguladoras, como a Agência Nacional de Mineração (ANM). A empresa tem sido apontada por se beneficiar da chamada "captura regulatória", situação em que interesses corporativos passam a influenciar de maneira indevida os órgãos que deveriam regulá-los (SIQUEIRA; PEREIRA, 2020). Essa constatação

reforça a urgência de se fortalecer o marco regulatório da mineração no Brasil, com maior rigor na concessão de licenças, fiscalização contínua e incentiva a tecnologias seguras.

Dessa forma, as consequências judiciais à Vale extrapolam o campo da reparação econômica, alcançando o reconhecimento da responsabilidade jurídica de uma das maiores empresas do país diante de crimes ambientais de enorme proporção. Os casos de Mariana e Brumadinho passaram a integrar o debate jurídico nacional e internacional sobre a efetividade das normas ambientais, o papel do Judiciário na proteção coletiva e os limites da impunidade corporativa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Método de pesquisa

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, explicativa e de natureza bibliográfica, com base em análise documental e estudo de caso. De acordo com Carlos Machado Freitas e Mariano Andrade da Silva (2019), pesquisadores que analisaram os rompimentos de barragens como eventos ampliados que combinam acidentes de trabalho e desastres socioambientais, a pesquisa qualitativa permite 'explorar a complexidade das relações entre práticas corporativas, mecanismos regulatórios e impactos sistêmicos, identificando padrões de normalização de riscos e falhas institucionais'. Essa abordagem é adequada para desvendar processos de captura regulatória, analisando documentos institucionais, relatórios técnicos e narrativos dos atores envolvidos, à luz de contextos históricos e estruturas de poder assimétricas.

3.2 Tipo de pesquisa

O estudo é caracterizado como uma pesquisa explicativa, pois tem como objetivo explicar como a regulação frágil sobre minas contribui para a perpetuação de inseguranças. Segundo Antonio Carlos Gil (2007, 2019), referência central em metodologia científica, esse tipo de pesquisa é adequado para 'identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos', exigindo a manipulação e controle de variáveis para revelar relações causais complexas, como as que envolvem falhas institucionais e dinâmicas de poder no setor de mineração. A abordagem explicativa, nesse contexto, permite não apenas descrever o problema, mas aprofundar-se nas estruturas históricas e políticas que normalizam riscos, alinhando-se ao objetivo de investigar as raízes da fragilidade regulatória brasileira.

3.3 Técnica de coleta de dados

Os dados serão coletados por meio de pesquisas bibliográficas, elaborados com base em obras acadêmicas publicadas, artigos e levantamentos com temas semelhantes, laudos técnicos e relatórios econômicos e jurídicos. Os dados foram coletados nos instrumentos utilizando uma mescla das palavras chave da pesquisa com o titulo ou autor abordado.

3.4 Instrumento de coleta de dados

Será realizada uma busca por intermédio de plataformas digitais, a citar: Google Acadêmico, SciELO (Scientific Eletronic Library Online), BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Dissertações), Secretaria de Inspeção do Trabalho e JUSBrasil.

3.5 Técnica de análise de dados

Os dados coletados serão analisados por meio de análise documental e estudo de caso. De acordo com Lima e Mioto (2007), a análise documental implica 'um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo', garantindo rigor na seleção e interpretação de relatórios técnicos, legislações e registros institucionais. Já o estudo de caso, conforme destacado por Gil (2019), é um método que viabiliza a investigação detalhada de fenômenos específicos em seus contextos reais, como os desastres da Vale S.A., permitindo correlacionar evidências empíricas com teorias sobre captura regulatória e gestão de riscos. Essa combinação metodológica assegura uma triangulação de fontes, essencial para validar hipóteses em pesquisas críticas de cunho socioambiental, administrativo e econômico.

3.6 Delimitações da pesquisa

A opção por restringir o estudo à Vale S.A. e aos desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) justifica-se por três fatores centrais:

1. **Representatividade paradigmática**: A Vale é a maior empresa de mineração do Brasil e protagonista dos dois maiores desastres socioambientais do setor no país, oferecendo um caso emblemático para análise da captura regulatória e das falhas sistêmicas na fiscalização;

2. **Contiguidade temporal**: Os eventos ocorreram em um intervalo reduzido (2015 a 2019), permitindo avaliar a continuidade das fragilidades regulatórias mesmo após a criação da ANM pós-Mariana;

3. **Densidade documental**: A tragédia de Brumadinho explicitou a persistência de padrões negligentes já identificados em Mariana (auto declaração, omissão de riscos, falhas na PNSB), configurando um objeto único para investigar a ciclicidade das crises.

Essa delimitação não nega a relevância de outros casos ou empresas, mas viabiliza uma análise aprofundada da relação entre poder corporativo, falhas regulatórias e consequências catastróficas em um contexto de alta complexidade e impacto nacional.

4 PROCESSOS ANALITICOS

Após a definição das delimitações da pesquisa, os procedimentos analíticos foram estruturados com o objetivo de garantir rigor metodológico e coerência entre os dados coletados e os objetivos do estudo. Para tanto, a investigação combinou Análise Documental e Análise de Conteúdo, metodologias que possibilitaram transformar o material empírico em evidências sistematizadas que sustentassem as hipóteses da pesquisa.

A Análise Documental, conforme Lima e Mioto (2007), compreende a seleção, organização e interpretação criteriosa de fontes institucionais e normativas, permitindo compreender o contexto político e regulatório da mineração brasileira. Nessa etapa, foram examinados documentos, entre os quais:

- Relatórios oficiais e boletins técnicos da Agência Nacional de Mineração (ANM), especialmente os emitidos após 2017, relacionados à segurança de barragens e à fiscalização de estruturas minerárias;

- Pareceres e recomendações do Ministério Público Federal (MPF) sobre os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019);

- Legislação e regulamentações posteriores ao desastre de Mariana, como o Decreto nº 9.406/2018 e resoluções específicas da ANM sobre o Plano de Segurança de Barragens (PNSB);

- Relatórios de Comissões Parlamentares de Inquérito (CPI) instauradas para apurar as causas e responsabilidades pelos desastres;

- Documentos técnicos produzidos pela Fundação Renova e por consultorias independentes, com foco em diagnósticos e planos de reparação;

- Estudos e artigos acadêmicos indexados em bases como SciELO e BDTD, abordando falhas institucionais, captura regulatória e governança ambiental no setor mineral.

Em complemento, foi aplicada a Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016), que permitiu identificar padrões, recorrências e contradições nos documentos analisados. O processo envolveu a categorização das informações em três eixos temáticos principais:

1. Falhas sistêmicas de fiscalização;

2. Dinâmicas de captura regulatória;

3. Persistência de padrões de negligência corporativa.

A combinação dessas técnicas fortaleceu a validade da pesquisa e contribuiu para a compreensão da continuidade das fragilidades regulatórias no setor de mineração, mesmo após as reformas institucionais implementadas no período pós-Mariana.

Os dados coletados mostraram que, apesar da criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) em 2017, após o desastre de Mariana, a fiscalização permaneceu ineficaz. A centralização das decisões e a falta de recursos técnicos no órgão impediram a identificação e correção das falhas no processo de fiscalização, como evidenciado pelo desastre em Brumadinho. Além disso, ao comparar o sistema regulatório brasileiro com modelos internacionais, como o canadense, foi possível identificar lacunas graves, como a excessiva centralização e a falta de transparência. Tais constatações confirmam a tese de captura regulatória, onde o poder econômico da mineração influencia as políticas públicas e permite a flexibilização de normas, perpetuando um ciclo de falhas e negligência no sistema.

Esse cenário evidencia que, além das tragédias humanas e ambientais causadas pelos desastres, o modelo regulatório atual é incapaz de evitar tais crises. A fragilidade da fiscalização, somada à falta de um sistema preventivo robusto, exige uma reforma urgente, onde a regulação deixe de ser reativa e passe a agir de forma proativa, protegendo a sociedade e o meio ambiente de danos irreparáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da atuação dos órgãos reguladores na fiscalização da mineração brasileira, com foco na Vale S.A. e à luz da teoria da captura regulatória, revela raízes estruturais profundas na fragilidade do sistema. Os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) não são eventos isolados, mas sintomas de um modelo regulatório reativo, dependente da autodeclaração das empresas e marcado por insuficiência fiscalizatória. A criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) em 2017, pós-Mariana, mostrou-se ineficaz ao manter a lógica de confiança em relatórios corporativos e negligenciar auditorias independentes, conforme evidenciado pelo rompimento em Brumadinho.

Quanto aos objetivos específicos:

1. As implicações do desastre de Mariana para a fiscalização foram limitadas. Apesar da substituição do DNPM pela ANM, persistiu a centralização de decisões, a escassez de técnicos (apenas 8 para 816 barragens) e a ausência de mecanismos robustos de verificação.

2. O rompimento em Brumadinho decorreu da combinação de fatores como a manutenção do método de alteamento a montante (proibido apenas após o desastre), a omissão de riscos críticos em relatórios técnicos e a falha na implementação de protocolos de emergência, agravados pela insuficiência das alterações legislativas pós-Mariana.

3. A comparação com padrões internacionais, especialmente o modelo canadense, expôs lacunas na regulação brasileira: excessiva centralização federal, fragilidade na coordenação interinstitucional, transparência insuficiente nos processos e capacidade fiscalizatória comprometida por restrições orçamentárias e técnicas.

Adicionalmente ao contrastar o modelo regulatório brasileiro, especialmente na direção apontada pelo PL 2.159/2021, com os parâmetros internacionais de referência, como os princípios da OCDE, verifica-se um afastamento significativo das melhores práticas. Enquanto o sistema brasileiro avança na flexibilização por meio de mecanismos como a Licença por Adesão e Compromisso (LAC) – que opera por autodeclaração com análise técnica não vinculante –, os modelos internacionais robustos priorizam a precaução e o controle rigoroso, exigindo análise técnica independente e documentação comprobatória robusta para a aprovação de empreendimentos. Na prática, o Brasil adota uma postura essencialmente reativa, reduzindo prazos para análise e dispensando estudos aprofundados, o que enfraquece a capacidade de prevenção dos órgãos ambientais. Em contrapartida, a abordagem internacional é preventiva, baseada em evidências e no princípio da paridade ("arm's length"), que demanda transparência e análise de riscos detalhada antes da concessão de licenças, assegurando que a autorização seja um ato de controle e não mera formalidade.

Face às lacunas identificadas, a superação da captura regulatória exige a construção de um marco preventivo, e não reativo. Uma reforma regulatória alinhada aos melhores padrões internacionais deve, portanto, ter como pilares:

- O fortalecimento da análise técnica independente como etapa obrigatória e indelegável para empreendimentos de médio e alto impacto, revertendo a lógica da autodeclaração.

- A adoção de uma governança baseada em evidências e transparência, nos moldes do princípio "arm's length" da OCDE, que exige documentação robusta, análise de comparabilidade e decisões fundamentadas em dados concretos sobre funções, ativos e riscos.

- A manutenção e o reforço do poder vinculante dos órgãos fiscalizadores, garantindo que seu aval técnico seja condição indispensável para o licenciamento, assegurando a prevenção de danos e a segurança jurídica dos projetos.

Academicamente, este estudo contribui para a consolidação da teoria da captura regulatória no contexto brasileiro, demonstrando empiricamente, por meio do estudo de caso da Vale S.A., como o poder econômico do setor mineral se traduz em influência política e enfraquecimento institucional. A análise em profundidade dos desastres de Mariana e Brumadinho, em um curto intervalo temporal, oferece um modelo analítico para compreender a ciclicidade das crises e a ineficácia de reformas regulatórias superficiais. Para a sociedade, a pesquisa evidencia a urgência de um marco regulatório preventivo, servindo como subsídio para o debate público, para a atuação do Ministério Público e para a pressão por maior transparência e rigor na fiscalização. Ao identificar as lacunas na legislação brasileira em comparação com padrões internacionais, o trabalho fornece parâmetros concretos para a elaboração de políticas públicas que priorizem a proteção socioambiental e a responsabilização corporativa, visando coibir a externalização de custos e a repetição de tragédias anunciadas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Relatório de atividades 2023. Brasília: ANM, 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). *Relatório sobre desastres ambientais causados por barragens de rejeitos*. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/governanca/gestao-estrategica/relatorio-gestao/relatorio-gestao-exercicio-2020.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

BARROS, ANTONIO TEIXEIRA. *A governança ambiental nos planos de governo dos presidenciáveis nas eleições de 2014*. Revista de Estudos Políticos, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753 . Acesso em: 25 novembro 2025.

BECK, ULRICH. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução de Carlos A. Marques. São Paulo: Editora 34, 2011.

BOURDIEU, PIERRE. O poder simbólico. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm . Acesso em: 25 novembro 2025.

CÂMARA, JOÃO BATISTA DRUMMOND. *Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. Revista de Sociologia Contemporânea*, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsocp/a/YgVFXTqM44nK7HtGHXQpDtK/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

CANADÁ. *Dam Safety Guidelines. Quebec: Ministério do Meio Ambiente*, 2023. Disponível em: https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/en/document/cs/S-3.1.01 . Acesso em: 25 novembro 2025.

COMISSÃO PARLAMENTAR DE INQUÉRITO (CPI) BRUMADINHO. *Relatório final. Brasília*: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: https://apublica.org/2021/09/revelamos-o-que-diz-o-laudo-sigiloso-da-pf-sobre-a-tragedia-em-brumadinho/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). *Anuário Mineral Brasileiro*. Brasília: DNPM, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_metalicos2017 . Acesso em: 25 novembro 2025.

FERREIRA, L. A.; BITTENCOURT, S. D. *Responsabilidade socioambiental corporativa: uma contribuição à sustentabilidade*. 2020. Disponível em: https://bibliotecaonline.fanese.edu.br/upload/e_books/p1370510-responsabilidade-socioambiental-corporativa-uma-contribuicao-a-sustentabilidade.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

GRÁFICO: Participação da mineração no PIB do Brasil. IPEA. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12702/1/TD_2950_web.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

IBAMA. *Laudo preliminar do Ibama sobre Mariana*. 2016. Disponível em: https://ambientedomeio.com/wp-content/uploads/2016/01/laudo-preliminar-do-ibama-sobre-mariana.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

KLEIN, NAOMI. *A ascensão do capitalismo do desastre. Tradução de JF. Adaptação para o português do Brasil por RFJ*. The Nation, 2005. Disponível em: http://www.thenation.com/doc.mhtml?i=20050502&s=klein . Acesso em: 30 maio 2025.

MEDEIROS, M. A.; SOUZA, F. R. *A centralização normativa e a descentralização fiscalizatória na segurança de barragens brasileiras: uma análise crítica*. Revista de Políticas Públicas, v. 25, n. 2, p. 133-150, 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9735/2/Fabio_Cesar_Muniz_Santos.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

MICHAELIS. *Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*. São Paulo: Melhoramentos, 2023. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/palavra/Xp8Mq/mineração/ e https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/influência/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

MILANEZ, BRUNO; MAGNO, FERNANDA; PINTO, RODRIGO SANTOS. *O legado de Mariana: análise e perspectivas da governança ambiental no Brasil.* Revista Direito GV, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1-27, 2019.

NEERTAM. *Pigou e poluição: uma discussão sobre externalidades*. 2020. Disponível em: https://neertam.eco.br/economia-da-poluicao-discussao/pigou-e-poluicao/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

OLIVEIRA, M. A.; SILVA, R. T. *Teorias da regulação ambiental: Pigou, Coase e o caso brasileiro*. Informe Econômico, UFPI, v. 12, n. 2, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753 . Acesso em: 25 novembro 2025.

PIGOU, A. C. *The economics of welfare. Londres: Macmillan*, 1920.

POLITIZE. *Barragem de rejeitos: o que é e quais os riscos? Florianópolis: Politize, [s.d.]*. Disponível em: https://www.politize.com.br/barragem-de-rejeitos/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

SANTOS, Fabio Cesar Muniz. *Segurança de barragens no Brasil: análise crítica das políticas públicas.* 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9735/2/Fabio_Cesar_Muniz_Santos.pdf . Acesso em: 25 novembro 2025.

SARDENBERG, M. *Poder e mineração no Brasil: entre o lobby e a captura regulatória*. São Paulo: Editora Contexto, 2020.

SANTOS, S. N.; NUNES, M. C.; MACHADO, F.; NASCIMENTO, E. L.; FERREIRA, L. M. *Análise de políticas públicas em desastres ambientais*. Ciência & Saúde Coletiva, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/yVQCcSVHsWmvNh4tsKVVggg/ . Acesso em: 25 novembro 2025.

STIGLER, G. J. *The theory of economic regulation. The Bell Journal of Economics and Management Science*, v. 2, n. 1, p. 3-21, 1971.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI). *Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental*. Revista de Economia, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753 . Acesso em: 25 novembro 2025.

VEJA. *Fotos: rompimento de barragem em Brumadinho (MG)*, 2019. São Paulo: Abril, 2019. Disponível em: https://veja.abril.com.br/galeria-fotos/fotos-rompimento-de-barragem-em-brumadinho-mg-2019/ . Acesso em: 25 novembro 2025.