

**Análise dos desastres socioambientais no contexto da grande mineração em minas gerais, Brasil, sob o prisma da criminologia verde (*green criminology*)**

Análisis de los desastres socioambientales en el contexto de la gran minería en minas Gerais, Brasil, bajo el prisma de la criminología verde

*Autores: Marcos Paulo Andrade Bianchini, Sérgio Henriques Zandona Freitas, Giselle Marques de Araújo*  
DOI: <https://doi.org/10.25058/1794600X.2457>

# Análise dos desastres socioambientais no contexto da grande mineração em minas gerais, Brasil, sob o prisma da criminologia verde (*green criminology*)\*

Análisis de los desastres socioambientales en el contexto de la gran minería en minas Gerais, Brasil, bajo el prisma de la criminología verde

Analysis of socioenvironmental disasters in the context of large-scale mining in minas Gerais, Brazil, under the prism of green criminology

Marcos Paulo Andrade Bianchini<sup>a</sup>  
marcosbianchini@hotmail.com

Sérgio Henriques Zandona Freitas<sup>b</sup>  
sergiohzf@fumeec.br

Giselle Marques de Araújo<sup>c</sup>  
giselle\_marques@hotmail.com

Fecha de recepción: 28 de mayo de 2024  
Fecha de revisión: 6 de mayo de 2024  
Fecha de aceptación: 24 de julio de 2024

DOI: <https://doi.org/10.25058/1794600X.2457>

#### Para citar este artículo:

Andrade Bianchini, M., Zandona Freitas, S., & Marques de Araújo, G. (2024). Análise dos desastres socioambientais no contexto da grande mineração em minas gerais, Brasil, sob o prisma da criminologia verde (*green criminology*). *Revista Misión Jurídica*, 17(27), 43-63.

## RESUMO

O estudo se concentrou na análise dos desastres socioambientais resultantes da atividade de mineração em Minas Gerais, Brasil, sob uma lente de Criminologia Verde (*Green Criminology*). Utilizando o método hipotético-dedutivo, a pesquisa buscou identificar hipóteses alternativas e falseáveis, permitindo uma análise crítica das questões em questão. Minas Gerais desempenha um papel crucial na produção de minério de ferro, contribuindo significativamente para a economia

#### \* Artículo de reflexión.

a. Advogado. Bacharel em Direito. Bacharel em Criminologia. Mestre em Direito Público: Instituições Sociais, Direito e Democracia pelo Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Pós-Doutor em Instituições Sociais, Direito e Democracia pelo Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Minas Gerais. Pesquisador líder do Grupo de Pesquisa sobre Direito Constitucional da COGNA Educação. Coordenador e Professor do Curso de Direito da Faculdade Anhanguera de Belo Horizonte, Minas Gerais, Unidade Antônio Carlos.

b. Coordenador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito (PPGD) da Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Editor Chefe da Revista Jurídica Meritum FUMEC. Coordenador Geral de Pós-Graduação (Stricto e lato) e Pesquisa da Universidade FUMEC (Cargo vinculado a Reitoria da instituição). Pós-Doutor em Direito pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito (PPGD) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (São Leopoldo/RS). Pós-Doutor em Democracia e Direitos Humanos pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra (Portugal). Doutor, Mestre e Especialista em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS). Professor da Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde (FCH) da Universidade FUMEC. Magistério na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como Professor convidado desde 2005. Fundador e Coordenador Geral do Instituto Mineiro de Direito Processual (IMDP). Coordenador dos GRUPOS DE PESQUISA, com registro no CNPq e certificados pela Comissão de Pesquisa e iniciação Científica (CoPIC) da instituição, vinculados ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito (PPGD) da Universidade FUMEC.

c. Doutora em Direito pela UVA- RJ, com Pós-Doutorado em Meio Ambiente pela Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. como titular da cadeira de Legislação Ambiental. Conselheira do Conselho Internacional de Estudos Contemporâneos em Pós-Graduação. Advogada.

brasileira e global. Os desastres mais notórios incluem o rompimento de barragens de rejeitos, a contaminação de rios e o impacto negativo na qualidade de vida das comunidades locais. Essas preocupações crescentes exigem uma análise aprofundada e crítica para entender as dimensões criminais e socioambientais presentes no contexto da mineração. Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foram estabelecidos objetivos específicos. Primeiramente, o estudo buscou contextualizar a grande mineração no Brasil, destacando sua importância econômica e as implicações sociais e ambientais relacionadas a essa atividade. A pesquisa também investigou a aderência da Criminologia Verde à realidade da mineração, considerando as implicações legais e criminológicas envolvidas. Além disso, explorou as conexões entre os crimes cometidos por entidades poderosas no setor da mineração e a abordagem da Criminologia Verde. A aplicação da teoria do dano foi destacada como uma ferramenta analítica para examinar as implicações mais amplas dessas práticas. A conclusão deste estudo destaca a necessidade de uma abordagem mais abrangente e sustentável para lidar com os desafios da grande mineração e dos desastres socioambientais resultantes. Além disso, enfatiza a importância de avaliar as diferentes responsabilidades individuais em relação aos danos ambientais e destaca a necessidade de uma análise crítica das relações entre poder, crime e dano social, especialmente no contexto da indústria mineral e das questões socioambientais.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Mineração; criminologia verde; desastres socioambientais; sustentabilidade; meio ambiente.

### **RESUMEN**

El estudio se centró en el análisis de los desastres socioambientales resultantes de la actividad minera en Minas Gerais, Brasil, bajo una lente de Criminología Verde. Utilizando el método hipotético-deductivo, la investigación buscó identificar hipótesis alternativas y falsables, permitiendo un análisis crítico de las cuestiones en cuestión. Minas Gerais juega un papel crucial en la producción de mineral de hierro, contribuyendo significativamente a la economía brasileña y global. Los desastres más notorios incluyen el colapso de represas de desechos, la

contaminación de ríos y el impacto negativo en la calidad de vida de las comunidades locales. Estas preocupaciones crecientes requieren un análisis profundo y crítico para entender las dimensiones criminales y socioambientales presentes en el contexto minero. Para alcanzar el objetivo general de esta investigación, se establecieron objetivos específicos. En primer lugar, el estudio buscó contextualizar la gran minería en Brasil, destacando su importancia económica y las implicaciones sociales y ambientales relacionadas con esta actividad. La investigación también investigó la adherencia de la Criminología Verde a la realidad minera, considerando las implicaciones legales y criminológicas involucradas. Además, exploró las conexiones entre los delitos cometidos por entidades poderosas en el sector minero y el enfoque de la Criminología Verde. La aplicación de la teoría del daño se destacó como una herramienta analítica para examinar las implicaciones más amplias de estas prácticas. La conclusión de este estudio destaca la necesidad de un enfoque más amplio y sostenible para abordar los desafíos de la gran minería y los desastres socioambientales resultantes. Además, enfatiza la importancia de evaluar las diferentes responsabilidades individuales con respecto a los daños ambientales y destaca la necesidad de un análisis crítico de las relaciones entre poder, delito y dano social, especialmente en el contexto de la industria minera y las cuestiones socioambientales.

### **PALABRAS CLAVE**

Minería; criminología verde; desastres socioambientales; sostenibilidad; medio ambiente.

### **ABSTRACT**

The study focused on analyzing socio-environmental disasters resulting from mining activities in Minas Gerais, Brazil, through the lens of Green Criminology. Using the hypothetical-deductive method, the research sought to identify alternative and falsifiable hypotheses, allowing for a critical analysis of the issues in question. Minas Gerais plays a crucial role in iron ore production, contributing significantly to the Brazilian and global economy. The most notorious disasters include the collapse of tailings dams, the contamination of rivers and the negative impact on the quality of life of local communities. These growing concerns require an in-depth and critical

analysis to understand the criminal and socio-environmental dimensions present in the context of mining. In order to achieve the general objective of this research, specific objectives were established. Firstly, the study sought to contextualize large-scale mining in Brazil, highlighting its economic importance and the social and environmental implications related to this activity. The research also investigated the adherence of Green Criminology to the reality of mining, considering the legal and criminological implications involved. In addition, it explored the connections between crimes committed by powerful entities in the mining sector and the Green Criminology approach. The application of damage theory was highlighted as an analytical tool to examine the wider implications of these practices. The conclusion of this study highlights the need for a more comprehensive and sustainable approach to dealing with the challenges of large-scale mining and the resulting socio-environmental disasters. Furthermore, it emphasizes the importance of assessing the different individual responsibilities in relation to environmental damage and highlights the need for a critical analysis of the relationships between power, crime and social harm, especially in the context of the mining industry and socio-environmental issues.

## KEY WORDS

Mining; green criminology; socio-environmental disasters; sustainability; environment.

## 1. INTRODUÇÃO

A exploração de recursos minerais desempenha um papel de importante no contexto do capitalismo global. O Brasil, com sua vasta riqueza mineral, figura como um dos principais protagonistas nesse cenário frente o potencial na exploração desse recurso finito.

De acordo com dados divulgados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) em junho de 2023, verifica-se uma tendência constante de crescimento no Valor de Produção Mineral (VPM) no Brasil, notada desde 2019, quando a produção bruta atingia o valor de 4 bilhões de reais. Em 2022, esse montante ascendeu para 14 bilhões de reais, sinalizando um notável crescimento no setor mineral do país (ANM, 2023, p. 2).

Entre os estados brasileiros, Minas Gerais destaca-se como a região detentora das maiores e mais proeminentes reservas de minério de ferro.

Entretanto, esse expressivo crescimento na exploração de recursos minerais no Brasil não ocorre sem desafios e dilemas, especialmente quando se considera os desastres socioambientais que frequentemente estão associados à grande mineração. O rompimento de barragens de rejeitos, contaminação de rios, degradação do meio ambiente e os impactos na qualidade de vida das populações afetadas tornaram-se preocupações prementes.

O objetivo geral desta pesquisa é realizar uma análise dos desastres socioambientais relacionados à grande mineração em Minas Gerais, adotando uma perspectiva da Criminologia Verde. Isso envolve uma abordagem crítica das questões criminais e socioambientais presentes nesse contexto, com o propósito subjacente de trazer perspectivas oferecidas pela Criminologia Verde para prevenção de episódios degradadores ao meio ambiente e às populações que podem ser afetadas pelos empreendimentos de mineração.

Além disso, esta pesquisa possui objetivos específicos. Primeiramente, visa fornecer uma descrição da realidade da grande mineração no Brasil, abordando não apenas sua relevância econômica, mas também as implicações sociais e ambientais decorrentes dessa atividade. Essa etapa é essencial para estabelecer uma base ampla de entendimento dos desafios enfrentados.

Posteriormente, o estudo se propõe a investigar a aplicabilidade da Criminologia Verde ao contexto da grande mineração, considerando os aspectos legais e criminológicos relacionados a essa atividade econômica. Além disso, explora as relações entre os crimes cometidos por entidades poderosas envolvidas na indústria mineradora e a abordagem da Criminologia Verde. Dentro desse contexto, destaca-se a aplicação da teoria do dano como uma ferramenta analítica capaz de examinar as amplas implicações associadas a essas práticas.

A pesquisa parte da premissa de que a Criminologia Verde emerge como uma disciplina de caráter crítico que visa à análise das dimensões criminais, ecológicas e sociais inerentes às atividades humanas que afetam

o meio ambiente. A apreensão adequada das relações estabelecidas entre a grande mineração, os desastres socioambientais e as questões legais e criminológicas é essencial, posto que fornece meios para a busca de soluções que garantam a exploração sustentável dos recursos minerais e, concomitantemente, protejam o meio ambiente e as comunidades humanas e não humanas que são afetadas pela extração mineral em grande escala.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa utilizou o método hipotético-dedutivo que se justifica diante das limitações da criminologia e da dogmática penal tradicional no Brasil em fornecer uma resposta adequada para a prevenção e responsabilização diante da magnitude dos danos socioambientais decorrentes da atividade de mineração. A abordagem hipotético-dedutiva oferece uma alternativa compatível com a complexidade das questões que envolvem a Criminologia Verde e os desafios socioambientais.

O método hipotético-dedutivo, conforme proposto por Popper (2013, p. 38) e destacado por Marconi e Lakatos (2017, p. 63), prioriza a busca por evidências empíricas que possam refutar as hipóteses formuladas. Isso significa que as hipóteses são construídas de maneira a permitir testes que possam, em princípio, falseá-las. Se, após uma análise rigorosa, não for possível encontrar um caso concreto que invalide a hipótese, ela é aceita provisoriamente. Essa abordagem promove uma atitude crítica e racional, que está alinhada com a necessidade de buscar soluções eficazes e responsabilização em face dos danos socioambientais causados pela mineração.

Em contrapartida, a criminologia e a dogmática penal tradicionais muitas vezes não estão preparadas para lidar com os danos socioambientais decorrentes da atividade minerária em sua totalidade. Isso ocorre, em parte, porque essas disciplinas são influenciadas por um enfoque mais tradicional em relação a crimes e punições, que nem sempre se ajusta às complexas questões socioambientais e de responsabilidade das grandes empresas de mineração.

O método hipotético-dedutivo, com sua ênfase na crítica intersubjetiva, no controle

mútuo pela discussão crítica, na publicidade crítica e no confronto com os fatos, fornece uma estrutura sólida para avaliar as hipóteses, bem como para buscar soluções mais abrangentes e responsabilização adequada (Henriques e Medeiros, 2017, p. 39).

Ao adotar esse método, a pesquisa busca ir além das abordagens convencionais e enfrentar o desafio de analisar a Criminologia Verde em relação aos danos socioambientais da mineração de uma maneira que seja compatível com a necessidade de respostas efetivas diante da magnitude desses danos.

Na primeira subseção a pesquisa buscou a contextualização da grande mineração no Brasil e os desastres socioambientais. Nessa subseção, o propósito principal foi estabelecer um contexto abrangente para a compreensão da indústria de mineração no Brasil, com foco nos desastres socioambientais ocasionados pelo rompimento de barragens de rejeitos em Minas Gerais. A contextualização desse cenário foi crucial para uma análise crítica dos impactos da mineração no país, que se reproduz com os mesmos modelos utilizados em Minas Gerais.

Posteriormente o estudo se dedicou à exploração da criminologia verde, uma vertente da criminologia crítica. Para investigar essa área, adotou-se o procedimento jurídico-compreensivo, que envolve a análise detalhada dos componentes da criminologia verde, suas interconexões e níveis, seguindo a abordagem de Gustin e Dias (2014, p. 28).

Por fim, a pesquisa centrou-se na compreensão da relação entre os crimes dos poderosos e a criminologia verde, com destaque para a teoria do dano. Nesta etapa, recorreu-se ao raciocínio dialético, conforme sugerido por Gustin e Dias (2014, p. 24), pois possibilita o questionamento de pressupostos previamente estabelecidos, resultando na obtenção de conhecimento confiável. Enfatiza-se a relevância de incorporar o conceito de dano social como elemento central na criminologia, expandindo significativamente a capacidade de analisar e compreender as vítimas, indo além das definições tradicionais de crime, desvio e criminalidade, bem como das noções dogmáticas do direito penal, como autoria, responsabilidade e pena.

Em relação à natureza dos dados, a pesquisa se fundamentou na análise da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, bem como nas leis, resoluções e demais normas ambientais pertinentes ao objeto de estudo. Foram consideradas, igualmente, as opiniões previamente publicadas por pesquisadores sobre os temas da criminologia verde e da criminologia crítica.

Os dados coletados e reconstruídos durante a investigação passaram por uma análise que incorporou uma perspectiva alinhada com os princípios do Estado Democrático de Direito. Essa abordagem levou em consideração os direitos humanos, tanto os direitos das pessoas quanto os direitos das demais formas de vida, uma vez que a Constituição da República, no artigo 225, estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida" (Brasil, 1988). Este imperativo legal impõe ao Poder Público e à sociedade como um todo a responsabilidade de proteger e preservar o meio ambiente não apenas para as gerações presentes, mas também para as futuras.

### **3. A GRANDE MINERAÇÃO NO BRASIL E OS DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS COM O ROMPIMENTO DAS BARRAGENS DE REJEITOS EM MINAS GERAIS**

A busca global por minérios, particularmente o minério de ferro, tem impulsionado as operações de comércio internacional na área da Indústria Extrativa Mineral (IEM).

Conforme os dados divulgados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) em 21 de junho de 2023, é possível identificar uma tendência constante de crescimento no Valor de Produção Mineral (VPM) no Brasil, observada desde o ano de 2019, quando a produção bruta estava avaliada em 4 bilhões de reais. Em 2022, esse valor atingiu 14 bilhões de reais, refletindo um crescimento significativo no setor mineral do país (ANM, 2023, p. 2).

A análise comparativa entre os anos de 2021 e 2022 revela um notável aumento de 55,56% no VPM da Produção Bruta, evoluindo de 9 bilhões de reais em 2021 para 14 bilhões de reais em 2022 (ANM, 2023, p. 2).

O minério de ferro figura como o minério de maior valor de produção no contexto brasileiro. É pertinente notar que o estado de Minas Gerais desempenha um papel preponderante na contribuição para o VPM do país, ocupando o primeiro lugar no Valor de Produção Mineral.

Portanto, a combinação do destaque do minério de ferro no VPM com a liderança de Minas Gerais na produção mineral nacional é uma característica distintiva do panorama econômico e geológico do Brasil, com implicações profundas tanto para o setor mineral, quanto ao meio ambiente como também para a economia do país como um todo.

A República Popular da China emerge como o principal destino das exportações, tendo aumentado sua aquisição de minério de ferro em 42,6%, alcançando a marca de 52,8% de crescimento no ano a ano (ANM, 2019, p. 7).

No que concerne às reservas globais de minério de ferro, que totalizam aproximadamente 170 bilhões de toneladas, é de relevo mencionar que as reservas brasileiras representam 19,8% do montante global (Jesus e Joaquim, 2018, p. 1).

Portanto, o Brasil figura como um protagonista de considerável atratividade e potencial na exploração desse recurso finito, o qual desempenha um papel de relevância inegável no contexto do capitalismo global.

É oportuno destacar que os estados brasileiros que detêm as maiores e mais proeminentes reservas de minério de ferro compreendem Minas Gerais (74,4%), Pará (19,5%) e Mato Grosso do Sul (2,2%) (Jesus e Joaquim, 2018, p. 1).

O aumento substancial da atividade de extração de minério de ferro no Brasil propiciou o desenvolvimento e a implementação de barragens destinadas ao armazenamento dos rejeitos provenientes das operações mineradoras após o processamento e preparação do material para comercialização. Cumpre assinalar que o colapso dessas barragens representa uma ameaça considerável à biodiversidade e às comunidades residentes nas proximidades das instalações de mineração (Rezende, 2016, p. 375).

Existem três principais metodologias para a construção de barragens de rejeito na mineração:

"a montante", "a jusante" e "linha de centro", como definidas no artigo 2º da Resolução da ANM nº 13 de 2019 (ANM, 2019). O método "a montante" envolve a construção apoiada no próprio rejeito. O método "a jusante" implica em alteamento a partir do dique inicial com material de empréstimo. O método "linha de centro" mantém o eixo da barragem alinhado com o dique de partida, com parte a jusante e parte a montante da crista da etapa anterior.

Em novembro de 2022, a Política Nacional de Segurança em Barragens (PNSB) registrava um total de 446 barragens cadastradas. Desse montante, 65 barragens (representando 14% do total) foram construídas pelo método "a montante", enquanto as outras 382 (correspondendo a 86%) foram edificadas utilizando outros métodos construtivos (ANM, 2021).

Importante mencionar que o método "a montante" tem sido associado a 66% das falhas ocorridas em barragens de rejeitos em nível global (Cardozo, 2019).

Em decorrência dos significativos desastres ocorridos nas cidade de Mariana e Brumadinho, no estado de Minas Gerais, as empresas mineradoras estão sujeitas a um prazo estabelecido, até 15 de setembro de 2027, para proceder ao descomissionamento e descaracterização das barragens construídas pelo método "a montante", conforme determina o artigo 8º da Resolução ANM nº 13, de 2019 (ANM, 2019).

No contexto das unidades federativas brasileiras, Minas Gerais apresenta o maior número de barragens construídas pelo método "a montante", totalizando 46 dessas estruturas. Os estados do Pará possuem quatro barragens, enquanto a Bahia, São Paulo e Goiás contam com três barragens cada. Rondônia e Rio Grande do Sul registram duas barragens a montante, e, por fim, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul possuem uma barragem cada construída por esse método. No total, são contabilizadas 65 barragens de rejeitos de mineração construídas pelo método "a montante" no Brasil (ANM, 2021).

Em outubro de 2023, de um total de 456 barragens que foram submetidas à avaliação de risco pela Política Nacional de Segurança em

Barragens (PNSB), verificou-se que 50 barragens foram categorizadas como apresentando alto risco, 94 foram classificadas com risco médio, e 312 obtiveram a classificação de baixo risco.

Dentre essas avaliações, notável é o fato de que 203 barragens classificadas como de risco estão localizadas em Minas Gerais (ANM, 2023, p. 3).

Além disso, salienta-se que há 91 barragens que se encontram em situação de alerta ou com estado de emergência declarada, e destas, 57 estão situadas em Minas Gerais (ANM, 2023, p. 5).

Considerando o contexto de crescente demanda global por minério de ferro e o papel central que o Brasil desempenha na Indústria Extrativa Mineral, torna-se imperativo adotar uma perspectiva abrangente e biocêntrica no âmbito da proteção ambiental. Tal abordagem, em consonância com os princípios da criminologia verde, não apenas prioriza a segurança dos seres humanos, mas também a proteção de todos os seres vivos, incluindo animais não humanos, bem como a preservação da rica biodiversidade presente no ecossistema.

A combinação de uma perspectiva biocêntrica com os princípios da criminologia verde realça a necessidade de prevenir danos ao meio ambiente, à biodiversidade e a todas as formas de vida, reforçando a importância da responsabilidade ambiental e da consciência ambiental em nossa sociedade e nas operações industriais, em especial para esta pesquisa, a mineração

O objeto deste estudo abrange as barragens de rejeitos de mineração que sofreram rupturas em Mariana e Brumadinho, esta última localizada na Barragem I do Complexo Minerário do Paraopeba, na Mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais.

É importante ressaltar que a Barragem I já se encontrava em uma situação de risco geotécnico insustentável, com um fator de segurança abaixo do mínimo aceitável, resultando na ruptura devido à liquefação. No dia 25 de janeiro de 2019, às 12 horas, 28 minutos e 24 segundos, os primeiros indícios de deformação na Barragem I foram detectados. Em um período de apenas sete segundos, a barragem colapsou completamente.

Os primeiros sinais de ruptura foram observados, acompanhados por um jato de água sob pressão, seguido pelo desenvolvimento da ruptura ao longo de toda a extensão da barragem. O colapso resultou no lançamento do maciço com uma considerável quantidade de energia, fluindo como um tsunami sobre as áreas do empreendimento, conforme relatado pelo Ministério Público de Minas Gerais (MPMG, 2020, p. 14).

Segundo o Ministério Público, as empresas Vale S.A e TÜV SÜD Bureau de Projetos e Consultoria Ltda, em conjunto com um grupo de 14 pessoas, incluindo especialistas, engenheiros, consultores técnicos e gestores, são responsáveis pela morte de 270 pessoas, entre funcionários da Vale S.A. e de empresas terceirizadas, moradores da região e visitantes (MPMG, 2020, p. 20, p. 8).

A conduta desses agentes, em tese, configura o crime de homicídio com duas qualificadoras. Isso porque a ação ocorreu com um recurso que impossibilitou ou dificultou a defesa das vítimas, que foram surpreendidas pelo impacto abrupto de um fluxo de lama, tornando impossível ou difícil a fuga de centenas de pessoas. Além disso, o delito foi praticado com um meio que resultou em perigo comum, uma vez que um número indeterminado de pessoas foi exposto ao risco de ser atingido pelo violento fluxo de lama (MPMG, 2020, p. 20, p. 8).

Além dos homicídios, também foram identificados danos à fauna e flora, que foram soterrados por toneladas de rejeitos. Os agentes, em tese, causaram a morte de espécimes da fauna silvestre, sejam nativos ou em processo de migração, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente. Eles também modificaram, danificaram e destruíram ninhos, abrigos ou criadouros naturais. Esses crimes ocorreram em unidades de conservação e foram realizados por meio de métodos capazes de provocar destruição em massa. Além disso, houve o perecimento de espécimes da fauna aquática no Rio Paraopeba devido ao carreamento de materiais (MPMG, 2020, p. 10).

Também foi identificado dano à flora, que resultou na destruição e danificação de florestas consideradas de preservação permanente, primárias ou em processo de recuperação, em estágios avançados e médios de regeneração, no

bioma Mata Atlântica. As condutas responsáveis pelo rompimento da barragem causaram danos diretos ou indiretos às áreas circundantes, além de resultarem em erosão do solo (MPMG, 2020, p. 10-11).

Os rejeitos de mineração devastaram 269,84 hectares de área, que incluíam vegetação nativa de Mata Atlântica e Área de Proteção Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água pelos quais o rio de lama de rejeitos passou (IBAMA, 2019).

Também foi constatado que a onda de rejeitos causou poluição de diversos tipos, a níveis que resultaram e ainda podem resultar em danos à saúde humana, causando poluição hídrica no Rio Paraopeba, que levou à necessidade de interromper o abastecimento público de água em várias comunidades. O crime ocorreu por meio do lançamento de resíduos sólidos, líquidos e detritos, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos (MPMG, 2020, p. 11).

O rompimento da Barragem I resultou no carreamento de 12 milhões de metros cúbicos ( $Mm^3$ ) de rejeitos que estavam armazenados na Mina de Córrego do Feijão. Grande parte desses rejeitos ficou retida na calha do ribeirão Ferro-Carvão até a sua confluência com o Rio Paraopeba. No entanto, uma parte atingiu a calha do Rio Paraopeba, propagando-se até o remanso da Usina Hidrelétrica (UHE) de Retiro Baixo. Esse rompimento resultou em danos ao meio ambiente, ao patrimônio público e privado, além de graves prejuízos socioeconômicos diretos e indiretos à biodiversidade e aos recursos hídricos (MPMG, 2020, p. 6).

Na época, as águas do Rio Paraopeba abasteciam 2,3 milhões de pessoas, incluindo a região metropolitana de Belo Horizonte (Silveira, 2019). Em razão da poluição e da destruição de partes das comunidades, houve a interrupção do fornecimento de água para as populações humanas. Além disso, foram impostas restrições ao uso da água para uma série de atividades, resultando em prejuízos econômicos para diversos setores, incluindo agricultura, pecuária, pesca e turismo.

Também, em 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, operada pela Samarco Mineração S/A, localizada em

Mariana, Minas Gerais. Isso resultou no vazamento de grandes volumes de rejeitos de minério de ferro e sílica, causando uma devastadora onda de destruição. A onda de rejeitos de mineração resultou na exposição concreta da vida, saúde e patrimônio das comunidades ribeirinhas, assim como dos rios Gualaxo do Norte, rio do Carmo e rio Doce a riscos significativos (MPF, 2015, p. 4).

Diversos relatórios técnicos, uma cobertura extensa por meio de imagens jornalísticas e vários depoimentos estabeleceram de forma incontestável a notoriedade do evento de inundação, desencadeado pela passagem da lama de rejeitos por vastas extensões que abrangem os distritos da cidade de Mariana, Minas Gerais, com ênfase no Subdistrito de Bento Rodrigues. É amplamente reconhecido que a área afetada é habitada e que, no momento da inundação, várias residências estavam ocupadas pelos seus habitantes. Em decorrência disso, além da mera exposição aos perigos, conforme exigido pela estrutura típica, ocorreu o óbito de dezenove indivíduos, entre adultos e crianças (MPF, 2015, p. 43).

A onda de rejeitos atingiu diversas áreas, destruindo comunidades e afetando rios e ecossistemas ao longo de sua trajetória. O desastre resultou na perda de vidas humanas, danos ambientais significativos, incluindo poluição hídrica e morte de animais ao longo do rio Doce, além de impactos econômicos, como interrupção do abastecimento de água e perdas nas atividades agrícolas e de pesca. Estima-se que cerca de 960.000 metros cúbicos de resíduos de minério de ferro foram liberados pelo vale, agravando ainda mais o cenário de destruição e poluição na área da Bacia Hidrográfica do rio Doce e na zona marítima adjacente (MPF, 2015, p. 14).

O desastre socioambiental em Mariana levou à responsabilização de três pessoas jurídicas e 26 pessoas naturais por diversos crimes, incluindo crimes ambientais, homicídios, lesões corporais e outros delitos relacionados à destruição do meio ambiente e seus impactos.

Com isso, percebe-se o papel importante que a mineração ocupa na economia brasileira que é explorada por empresas multinacionais. No entanto, a atuação dessas empresas resultou em algumas das maiores tragédias socioambientais registradas no Brasil, notadamente os desastres

das barragens em Brumadinho e Mariana. Estes eventos causaram impactos destrutivos para as populações humanas e não humanas, assim como para o meio ambiente, destacando a urgente necessidade de criar mecanismos teóricos e materiais para evitar desastres dessas magnitudes no futuro, como se pretende verificar com a criminologia verde.

#### **4. A CRIMINOLOGIA VERDE (GREEN CRIMINOLOGY) NO CONTEXTO DA GRANDE MINERAÇÃO**

A degradação ambiental não é algo novo, mas foi somente nas últimas décadas do século XX, com o acelerado aumento exponencial do consumo dos recursos naturais, que a consciência global sobre esses problemas cresceu significativamente. Assim, qualquer compreensão do meio ambiente natural e dos desafios para sua preservação deve ser abordada em uma perspectiva global. Independentemente das divisões entre os Estados-nação, o planeta constitui um único ecossistema, definido como o sistema que resulta da interação de todos os organismos vivos e seu ambiente natural.

Esse problema pode ser considerado como parte do que o sociólogo alemão Ulrich Beck (2011) chamou de "sociedade de risco", na qual as sociedades industriais modernas criam muitos riscos novos - em grande parte gerados por tecnologias modernas - que eram desconhecidos em tempos anteriores. As novas tecnologias geram riscos de uma ordem bastante diferente daqueles encontrados ao longo da história humana anterior.

Embora sociedades passadas também fossem lugares arriscados e perigosos, esses riscos em grande parte derivavam de eventos naturais, como terremotos, inundações ou epidemias. Beck (2011) argumenta que novos tipos de riscos surgem com o desenvolvimento do mundo industrial, riscos que não são "naturais", mas sim "fabricados". Eles estão associados às muitas novas tecnologias que geram novas ameaças à vida e ao próprio planeta. Essas ameaças são produzidas pelo ser humano, podem ter consequências altamente imprevisíveis e podem levar muitos milhares de anos para serem revertidas.

Para Beck (2011), esses "riscos fabricados" nos estão levando à beira da catástrofe, representando "ameaças a todas as formas de vida neste planeta"

e nos apresentando um "crescimento exponencial de riscos e a impossibilidade de escapar deles".

No contexto da mineração em Minas Gerais e no Brasil em geral, a relação sobre o risco e a sociedade que busca se afastar da tradição e do passado pode ser diretamente relacionada às mudanças significativas que ocorreram na indústria de mineração ao longo do tempo. A busca por avanços tecnológicos e a ênfase no lucro muitas vezes levaram a uma exploração mais intensiva dos recursos minerais, o que, por sua vez, aumentou os riscos ambientais.

A introdução de práticas mineradoras mais modernas e a utilização de tecnologias avançadas impactam significativamente o meio ambiente, em especial com a risco premente da ruptura das barragens de rejeitos nos empreendimentos de mineração.

Na criminologia, a preocupação com os danos ambientais tem sido debatida há algumas décadas. Nas décadas de 1960 e 1970, as teorias da desviação que se concentravam no estudo da rotulagem, estigmatização e situação daqueles que não podiam "se revelar" levaram em consideração a questão dos povos indígenas, o impacto nas espécies e a injustiça ambiental. Durante esse período, surgiram trabalhos que revisaram como alguns crimes afetavam o meio ambiente e as políticas vigentes em relação aos crimes ambientais propriamente ditos (Jarques, 2021, p. 76).

A criminologia verde é uma das manifestações da criminologia crítica adotando uma abordagem de cunho marxista, lançou um olhar crítico sobre a posição das elites e sua influência na perpetuação da injustiça e exploração ambiental. As camadas marginalizadas frequentemente enfrentam maior probabilidade de se tornarem vítimas de delitos; assim, a criminologia verde é reconhecida como uma das novas expressões da criminologia crítica. Até então, diversos estudiosos haviam se dedicado à análise de questões relacionadas à poluição, ao impacto dos delitos econômicos no ambiente, às consequências das intervenções militares nas comunidades, ao crime organizado e à corrupção no mercado de resíduos (Fuentes Loureiro, 2017, p. 3).

Assim, apesar de sua complexidade, a criminologia verde pode ser considerada como

uma expressão da criminologia crítica, pois destaca a relação intrínseca entre o controle penal, o capitalismo, o patriarcado, o racismo, o sexismo e o especismo (Hall, 2017).

Isso se reflete na maneira como o sistema legal trata de questões ambientais e como seletivamente aplica sanções, influenciado pelas relações de poder entre grupos dominantes e minorias marginalizadas (Andrade, 2003).

A criminologia crítica ganhou destaque a partir da década de 1970, desafiando a ideologia da defesa social e assumindo o papel de deslegitimar o sistema penal, como verdadeira antítese à tese posta pelo positivismo e a lógica predominante até os dias hodiernos de bem jurídica, materialidade, autoria, sanção e pena. Alessandro Baratta (2011) enfatiza que o sistema penal não se limita a um conjunto de normas estáticas, mas atua como um mecanismo de criminalização, especialmente em relação a certos indivíduos. Ele é duplamente seletivo: seleciona os bens jurídicos a serem protegidos penalmente e os comportamentos que constituem ofensas a esses bens; além disso, escolhe sujeitos estigmatizados entre todos os que praticam tais comportamentos.

No cerne da visão de proteção de bens jurídicos encontra-se a ideologia da defesa social. Ao romper com o pensamento criminológico tradicional (paradigma etiológico) e adotar o paradigma da reação social, Baratta destaca que a criminalidade não é uma entidade ontológica preexistente, mas uma construção social moldada pelo sistema de justiça criminal, por meio de definições e respostas sociais. A noção de criminoso não se refere a indivíduos ontologicamente distintos, mas a um *status* social atribuído a determinados sujeitos selecionados pelo sistema penal (Baratta, 2011, p. 11).

Portanto, o controle social desempenha um papel fundamental na construção seletiva da criminalidade, uma vez que a conduta criminosa e a rotulagem de alguém como criminoso dependem de processos sociais que determinam o que é considerado crime e conferem o *status* de criminoso a um agente. Isso ressalta o fato de que o crime não é um objeto em si, mas sim um produto da reação da sociedade a determinados comportamentos definidos como crimes pelas agências de controle (Andrade, 2003).

A dogmática penal, originária da promessa de segurança jurídica associada ao direito penal do fato-crime, assume o papel de uma ciência do direito penal que serve à sua aplicação. Nesse contexto, o poder, a violência e a dominação são elementos fundamentais que dão significado à doutrina penal, uma vez que sua reprodução busca fins ideológicos e de poder. Em uma sociedade estratificada, os bens jurídicos refletem os interesses das classes dominantes, e a seleção desses bens visa, em grande parte, à proteção das relações de dominação, especialmente as de natureza econômica (Andrade, 2003).

No âmbito do sistema penal, a pena, conforme destacado por Baratta (2011), constitui uma forma de violência institucional que desempenha o papel de reproduzir a violência estrutural, garantindo a manutenção da desigualdade nas relações de poder e propriedade. A execução do sistema penal muitas vezes não atinge os resultados previstos, e a proteção efetiva de bens e pessoas é frequentemente inadequada. Além disso, esse sistema tende a buscar funções simbólicas, fundamentadas na ideia de defesa social e no controle da criminalidade, apresentando-se predominantemente como um sistema de caráter repressivo, em vez de um sistema preventivo.

O projeto científico da criminologia crítica tem como seu objetivo principal a construção de uma teoria materialista do direito e do Estado. Isso implica em analisar como a produção social cada vez mais complexa exige uma regulação jurídica crescente das relações sociais. A criminologia crítica procura identificar as forças sociais que estão subjacentes às formas legais e aos mecanismos institucionais de controle social.

Nesse contexto, ocorrem mudanças fundamentais no objeto de estudo e no método da criminologia. Em relação ao objeto de estudo, a criminologia crítica afasta o foco do sujeito individual envolvido no crime e direciona-o para as estruturas econômicas e as instituições jurídicas e políticas que desempenham um papel crucial na formulação da ideologia do sistema legal. Isso envolve a compreensão das contradições inerentes às relações entre capital e trabalho, bem como a análise das agências de aplicação da lei e das práticas de punição no sistema penal. Quanto ao método, a criminologia crítica se afasta das abordagens etiológicas e causais tradicionais,

que buscam identificar as causas individuais do delito, e se volta para uma abordagem dialética materialista histórica. Isso significa que ela busca analisar as relações entre a estrutura econômica, incluindo a produção e distribuição de riqueza, as instituições jurídico-políticas e o controle social ao longo da história. Essa abordagem histórica e materialista oferece elementos que permitem uma compreensão mais profunda das dinâmicas subjacentes à criminalidade e ao sistema de justiça criminal. (Santos, 2006, p. 38-39).

Dessa forma, a criminologia crítica desempenha um papel importante ao denunciar o papel desempenhado pela criminologia de base positivista na legitimação das instituições punitivas e do saber penal. A criminologia positivista desenvolveu ferramentas que justificaram o poder punitivo, muitas vezes considerando-se apenas uma disciplina "auxiliar" à dogmática jurídica. Essa abordagem positivista, baseada em explicações etiológicas e causais, desempenhou um papel funcional ao sistema penal, ao mesmo tempo em que ignorou as violências que são (re)produzidas pelas agências de aplicação da lei. Como resultado, houve graves violações dos direitos humanos e a consolidação de processos de seletividade no sistema penal, nos quais as punições e a aplicação da lei se tornaram altamente discriminatórias. A criminologia crítica, ao se afastar desse olhar a-histórico e desconsiderado da violência institucional, busca promover uma abordagem mais abrangente e crítica das questões relacionadas ao crime, ao poder punitivo e à justiça criminal (Carvalho, 2013, p. 284-285).

Com fundamento nas conjecturas da criminologia crítica, a crescente ênfase e interesse na criminologia ambiental tiveram origem na abordagem crítica apresentada por Michael Lynch em seu estudo sobre o crime ambiental intitulado *"The Greening of Criminology: A Perspective on the 1990s"*. Foi nesse contexto que o termo "esverdeamento" da criminologia começou a se destacar, sendo mencionado pela primeira vez em 1990 (Heckenberg e White, 2014).

Segundo Hall e Varona (2018, p. 110-111), Lynch desenvolveu o conceito de criminologia verde e fundamentou sua teoria em três pilares essenciais: primeiramente, ele analisou o ecofeminismo, que argumenta que a degradação ambiental afeta as mulheres de maneira

desproporcional em relação aos homens. Em segundo lugar, ele identificou a presença de uma herança colonial que gera o chamado "racismo ambiental," no qual os impactos ambientais são distribuídos de forma desigual e prejudicam particularmente grupos étnicos e raciais específicos. Por fim, Lynch desenvolveu o conceito de "socialismo ecológico," argumentando que o capitalismo exacerbado estava ameaçando não apenas determinadas espécies, mas também o próprio planeta.

Essas três vertentes formaram as bases da criminologia verde, lançando luz sobre as complexas interações entre questões de gênero, raça, poder e economia no contexto dos crimes ambientais. O trabalho de Michael Lynch (1990) desempenhou um papel crucial na promoção da conscientização e pesquisa nesse campo emergente da criminologia.

Outros termos têm sido usados para identificar essa nova corrente, como *Eco-critical Criminology*, *Conservation Criminology*, *Environmental Criminology* ou *Eco-global Criminology*. No entanto, todos compartilham a essência de identificar quais fatores afetam o meio ambiente, abandonando a visão antropocêntrica tradicional da criminologia e adotando uma nova perspectiva biocêntrica ou ecocêntrica, na qual os ecossistemas e as espécies não humanos deixam de ser invisíveis e assumem um papel fundamental como vítimas dos crimes ambientais (Jarques, 2021, p. 77).

Conforme Colognese e Budó (2022, p. 27), a criminologia verde pode ser definida como uma vertente da criminologia que se dedica ao estudo de uma ampla gama de questões relacionadas aos impactos ambientais causados por indivíduos, Estados e corporações. Ela abrange a análise dos atos criminosos e danos ao meio ambiente, investigando quem são os perpetradores desses crimes, bem como o sistema de imunidades proporcionado pelas relações de poder econômico e político. Além disso, examina as identidades dos agressores e vítimas e como as respostas a esses danos são construídas, evidenciando a relação funcional entre o sistema penal e o capitalismo. A criminologia verde também destaca a importância das questões relacionadas ao sexismo, racismo e especismo nesse contexto.

Hillyard e Tombs (2004) empreenderam a análise das condutas violadoras ecológicas ao redirecionar o enfoque da criminologia

para o domínio dos danos sociais. Inspirados pelo pensamento de Hulsman (1986), esses autores perceberam que o termo "crime" está intrinsecamente ligado a uma perspectiva positivista que precisa ser superada. Esse paradigma positivista, muitas vezes visto como tendo uma espécie de status ontológico independente, ou como uma categoria subordinada ao conceito analítico do direito penal, revelou-se inadequado.

Esse diagnóstico impõe à criminologia a tarefa de buscar uma abordagem autônoma que permita a compreensão das ações e omissões perpetradas pelo Estado, pelos mercados nacionais e pelas corporações transnacionais. Tais ações e omissões escapam à definição tradicional de comportamento ilegal ou criminoso pelo sistema penal. Elas são distintas das condutas rotuladas como criminosas pela opinião pública e pelo sistema punitivo estatal (Budó, França e Dias, 2022, p. 5).

Nesse contexto, Hillyard e Tombs (2004) propõem uma reorientação da criminologia em direção aos danos sociais, a fim de compreender e analisar as implicações das ações e omissões que causam prejuízos à sociedade, mas que não se encaixam na moldura tradicional de crime. Esse enfoque busca contemplar as complexas dinâmicas envolvidas nas práticas estatais e empresariais, que podem ter graves repercussões sociais, econômicas e ambientais, mesmo quando não são classificadas como infrações criminais segundo o direito penal praticado e tradicional, que ainda encontra seus fundamentos no positivismo.

A incorporação dessas novas abordagens no âmbito da criminologia não apenas enriquece o arsenal de ferramentas teóricas disponíveis para a análise das violências e das relações de poder, mas também conduz o conhecimento para o âmago dos desafios contemporâneos. Isso ocorre com a plena consciência da necessidade de questionar a construção de uma concepção de ordem que, por sua própria natureza, é intrinsecamente injusta. Essa ordem, muitas vezes, foi moldada pela influência do pensamento econômico, consolidada por meio do direito e legitimada pela criminologia (Barbosa e Silva, 2019, p. 92).

Depreende-se, então, que a criminologia verde é a análise dos danos ambientais a partir de uma perspectiva criminológica, ou seja, a

aplicação do pensamento criminológico às questões ambientais. Como em outras áreas da criminologia, isso envolve pensar em termos de quais crimes ou danos são infligidos ao meio ambiente e como ocorrem, quem são os infratores que cometem crimes contra o meio ambiente e por que o fazem, e quem são as vítimas que sofrem como resultado dos danos ambientais e como são afetadas. Além disso, a criminologia verde contempla as respostas aos crimes ambientais, incluindo o policiamento, a punição e a prevenção do crime. Em um nível mais teórico, a criminologia verde se interessa pelas condições sociais, econômicas e políticas que levam à ocorrência de crimes ambientais. Em um nível filosófico, questiona quais tipos de danos devem ser considerados como "crimes" e, portanto, se enquadram no âmbito da criminologia verde (Potter, 2010).

Com isso, a criminologia desempenha um papel crucial na análise das questões ambientais por meio de três pontos-chave de conexão: No primeiro ponto, a criminologia concentra-se na identificação de diversos tipos de crimes e atividades que estão diretamente relacionados a problemas ambientais. Isso envolve a identificação de ações criminosas e práticas que causam danos ao meio ambiente, tendo implicações no sistema de justiça criminal. No segundo ponto, a criminologia demonstra a capacidade de considerar a análise dos danos ambientais como uma extensão natural das tradições já estabelecidas nas áreas da sociologia e criminologia. Isso significa que a criminologia pode ampliar seu escopo para incluir a avaliação dos impactos ambientais como parte integrante de sua abordagem, reconhecendo que esses danos ambientais têm raízes profundas em complexas dinâmicas sociais e econômicas. No terceiro ponto, a criminologia identifica diversas áreas nas quais os defensores das questões ambientais podem se beneficiar das experiências e conhecimentos dos sociólogos e criminologistas que trabalham com base nas concepções tradicionais sobre o crime. Isso implica em uma colaboração produtiva entre especialistas em questões ambientais e acadêmicos que se dedicam ao estudo do crime, com o objetivo de abordar questões relacionadas ao meio ambiente com base em uma compreensão sólida das dinâmicas criminais e das estruturas de poder (Potter, 2010).

Esses três pontos destacam a importância da criminologia como uma ferramenta fundamental na compreensão das questões ambientais, mostrando como ela pode contribuir para uma análise mais completa e contextualizada desses desafios, estabelecendo conexões entre o estudo do crime e da justiça criminal com a necessidade premente de preservar o meio ambiente.

#### **4.1. Crimes dos Poderosos (*crimes of the powerful*) e a Criminologia Verde: Explorando a Conexão através da Teoria do Dano**

Neste contexto, pode-se identificar uma ruptura epistemológica que se desloca do positivismo em direção à criminologia crítica, centrada no que é conhecido como a teoria do dano social. Isso resulta das reflexões sobre o dano social como um objeto de estudo na criminologia.

A incorporação do dano social como enfoque da criminologia amplia significativamente o âmbito de análise e compreensão das vítimas, transcendendo os atuais limites impostos pelas definições convencionais de crime, desvio e criminalidade (Sarmiento *et al.*, 2014, p. 63).

A introdução do conceito de dano social preenche uma lacuna que a criminologia crítica há muito vinha estabelecendo como seu objetivo. Isto é, a busca por meios de transcender não apenas as abordagens extremas do crime e sua relação com as populações mais desfavorecidas (e a desigualdade na aplicação do direito penal), mas também de enfatizar de forma mais explícita os "outros" - aqueles que, por diversas razões, foram negligenciados nos textos e projetos de pesquisa da criminologia tradicional (Carlen, 2017, p. 23).

Essa perspectiva tem como objetivo destacar as vítimas das ações e, ao mesmo tempo, evidenciar o nível de ameaça representado pelos danos sociais em larga escala gerados por indivíduos, Estados ou corporações.

Embora possa parecer inicialmente que as noções de crime e dano não estão intrinsecamente ligadas, a adoção do dano social como objeto de estudo destaca de forma clara essa desconexão. "Com base nesse quadro ontológico abreviado, pode-se afirmar que os danos sociais ocorrem quando processos socialmente gerados minam a reprodução orgânica do 'ser humano' ou a

reprodução orgânica/inorgânica do ambiente humano" (Lasslett, 2010, p. 12).

No entanto, segundo a visão de Zaffaroni, mesmo que o dano social e o crime não estejam diretamente conectados, a ideia de dano está de certa forma associada à violação dos direitos humanos, um conceito jurídico que pode permitir uma convergência dos estudos criminológicos com o direito internacional dos direitos humanos. O autor complementa afirmando que a alternativa baseada no dano social, embora revele a fragilidade das abordagens jurídicas limitadas em termos etiológicos, pode inadvertidamente permitir que as correntes criminológicas administrativas prevaleçam no campo (Zaffaroni, 2012, p. 241).

O primeiro aspecto destacado acima sugere que o denominador comum entre as novas abordagens criminológicas, sejam elas de natureza global, internacional ou transnacional, encontra-se na base histórica dos estudos sobre os crimes cometidos por detentores de poder (crimes dos poderosos) e na sua relação com a proteção ou violação de direitos (Sarmiento *et al.*, 2014, p. 55).

Nesse contexto, compreende-se a motivação para adotar o conceito de dano social em detrimento da mera ideia de violação de direitos, uma vez que esta última concepção engloba tanto privações cotidianas, como a falta de adequação de um espaço para uma pessoa obesa no cinema, quanto a eliminação em massa de indivíduos pelo Estado (Cohen, 1996, p. 15).

Após a apresentação do dano social como objeto de estudo na criminologia, destaca-se de forma notável a ênfase na análise das características singulares da criminalidade associada a indivíduos ou entidades influentes, comumente referida como "crimes dos poderosos" (*crimes of the powerful*) devido à sua estreita relação com a criminologia ecológica.

Como resultado, condutas prejudiciais perpetradas por esses atores tendem, dentro da lógica seletiva do sistema penal capitalista, a evitar tanto a criminalização como a estigmatização social, mesmo quando envolvendo violações dos direitos humanos.

Essa concepção de crimes dos poderosos transcende as violações individuais e se estende aos danos provocados em larga escala por atividades econômicas, acumulação de capital e sua reprodução. Isso significa que a atenção se concentra nas ações conjuntas ou independentes de mercados e Estados, com o objetivo de trazer à luz o que Barak ironicamente chamou de "danos colaterais" resultantes das transgressões dos poderosos em suas atividades (Barak, 2015, p. 105).

Essa abordagem inicial enfatiza a importância de adotar o conceito de dano social, uma vez que a invisibilidade das ações perpetradas por Estados e mercados é a norma. A invisibilidade dos crimes dos poderosos corresponde à imunização de seus perpetradores em relação ao sistema de controle penal, bem como à dificuldade de reconhecimento das vítimas como tal. Além disso, a noção de dano social evita uma contradição inerente que dificultaria a identificação desse tipo de crime dentro do paradigma criminológico, ou seja, como o Estado, que deveria prevenir e punir os delitos, pode ao mesmo tempo ser o perpetrador ou cúmplice (Sarmiento *et al.*, 2014, p. 50).

Os crimes dos poderosos são frequentemente cometidos por organizações privadas ou públicas estabelecidas na prática de violações dos direitos de diversos grupos sociais, como mulheres, crianças, trabalhadores, entre outros. Isso inclui até mesmo as ofensas mais graves, embora menos frequentes, como genocídio e tortura (Barak, 2015, p. 106).

No entanto, muitas vezes esses casos são categorizados como crimes de guerra ou violações dos direitos humanos, o que limita a visão do panorama contínuo de danos causados por agentes poderosos, seja por meio de atividades ilegais, legais ou omissões que resultam em danos sociais massivos. Grandes corporações desempenham um papel significativo na produção de danos sociais em larga escala, devido à sua natureza transnacional e à sua estrutura organizacional imune a responsabilizações (Pearce, 1993).

Além disso, o poder econômico desses atores lhes confere influência política, capaz de moldar campanhas e influenciar suas demandas (Budó, 2016, p. 119).

Diante do impacto frequente dessas entidades no meio ambiente, surge uma convergência entre os crimes dos poderosos e a criminologia ecológica, ambos ancorados no conceito de dano social. A criminologia ecológica concentra-se em estudos sobre crimes, danos e injustiças perpetrados contra o meio ambiente e outras espécies além da humana (South, 2014, p. 8).

Introduzir a criminalidade dos poderosos (e, por extensão, o dano social) como parte das considerações da criminologia ecológica é apontado como um fator de expansão nos estudos dessa área. Portanto, a criminologia ecológica, apoiada por novas contribuições, está em constante desenvolvimento dinâmico, desafiando as abordagens convencionais da criminologia e examinando criticamente as políticas e práticas de governos e corporações contemporâneas (Walters, 2017, p. 204).

Com isso, a criminologia verde busca mais do que simplesmente modificações legais ou a punição dos responsáveis por violações ambientais. Ela procura ações efetivas e a implementação de políticas públicas que abordem de maneira abrangente os impactos ambientais. Os estudos nessa área não se limitam a denunciar os efeitos do modelo capitalista e das ações dos mercados e Estados na degradação do ambiente humano e não humano, mas também buscam compreender as violações ambientais e suas vítimas (White e South, 2013, p. 5).

Assim, a criminologia verde mantém afinidades com as correntes criminológicas críticas, como as radicais, feministas ou de dano social, uma vez que sua abordagem se baseia em múltiplos fatores e não está estritamente definida por conceitos jurídicos convencionais.

No entanto, isso não exclui a análise dos crimes ambientais ou as avaliações jurídicas das violações cometidas. Isso ocorre porque essa nova manifestação da criminologia visa demonstrar as atuais formas de proteção do meio ambiente, tanto humano quanto não humano, bem como as restrições impostas em resposta a danos causados. Além disso, ela examina a forma como os danos sociais são tratados pelo Estado diante de violações ou como o Estado, por vezes, promove a ocultação ou tolerância em relação a esses atos criminosos.

Fica evidente que os danos ambientais causam impactos em larga escala e são em grande parte influenciados pela atuação de empresas e corporações multinacionais, amparadas por proteções e justificativas estatais, que visam explorar mão de obra a custos mais baixos, aumentando assim seus lucros. Essas condutas criminosas se beneficiam em parte da própria dinâmica econômica, que é influenciada por políticas de neoliberalismo e ações de instituições financeiras internacionais, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional, bem como pelas necessidades competitivas de acumulação de capital e acesso aos mercados globais (Barak, 2015, p. 108).

Dentro desse contexto, os estudos na área da criminologia verde envolvem a busca por proteções legais ao meio ambiente e a análise das ações de empresas e Estados. É importante notar que as limitações da dogmática tradicional da criminologia e do direito penal frequentemente dificultam a responsabilização por danos sociais causados por Estados ou mercados. Isso pode ser observado na necessidade de determinar a localização geográfica nas análises criminais.

Embora riscos e danos tenham a capacidade inerente de se movimentar de um local para outro, as condutas ambientais precisam ser contextualizadas em cenários locais e regionais específicos. Esse enfoque é fundamental no âmbito penal para identificar a origem das condutas, como fábricas e indústrias, e estabelecer as ações políticas e de coerção nos níveis local e internacional para lidar com essas condutas (White e South, 2013, p. 10).

Outro aspecto abordado em relação aos crimes ambientais é a intencionalidade das ações, que afeta diretamente o grau de repreensão das condutas quando julgadas pelos órgãos jurisdicionais.

Portanto, verifica-se que a teoria do crime, que atualmente se baseia na ideia de intencionalidade, aliada à definição convencional de "crime" na criminologia, contribui para ocultar ou minimizar a responsabilidade pelos danos causados por empresas e Estados. Isso ocorre simplesmente porque essas ações não são realizadas com a intenção de causar danos, embora a negligência tenha o potencial de causar danos muito mais

amplios e generalizados. Dessa forma, a amplitude do dano social se estende além das limitações do direito penal, e não implica necessariamente na flexibilização dos princípios fundamentais desse campo, mas sim na necessidade de questionar estruturalmente as relações com o Estado capitalista, suas políticas econômicas e a busca por um modelo de crescimento ecologicamente sustentável. Isso envolve a reavaliação das contradições do sistema capitalista e a implementação de mudanças fundamentais para promover um bem-estar social e ambiental duradouro (Barak, 2015, p. 113).

No cenário brasileiro, a questão da mineração e seus impactos ambientais ganham uma relevância significativa, particularmente em casos notórios de rompimentos de barragens de rejeitos, como os desastres em Brumadinho e Mariana. Esses eventos trágicos evidenciam a necessidade de abordar os aspectos criminológicos envolvendo a mineração, não apenas em termos econômicos, mas também ambientais e sociais.

Portanto, a abordagem da criminologia verde no contexto brasileiro deve considerar não apenas os desastres específicos, como Brumadinho e Mariana, mas também a necessidade de avaliar o sistema mais amplo de exploração mineral, suas consequências para o meio ambiente e as populações afetadas, bem como as implicações legais e políticas que moldam essa indústria no país e como superar os desafios da teoria do crime tradicional que é adotada no Brasil que impede a responsabilização e a prevenção dos crimes e tragédias ambientais.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Verificou-se que a criminologia, quando aplicada ao contexto ambiental, desempenha um papel importante na identificação de crimes e práticas que prejudicam o meio ambiente, estendendo sua abordagem para analisar os danos ambientais como parte integrante de seu escopo. Além disso, a criminologia se conecta com os defensores das questões ambientais, permitindo uma colaboração produtiva para abordar desafios complexos.

A Criminologia Verde, como campo em constante evolução, desafia as narrativas convencionais, fornecendo uma análise crítica das políticas ambientais governamentais e das

práticas corporativas. Ela representa uma coleção de pensamento inovadores que conjecturam teorias e soluções para as questões ambientais em âmbito global e local. Em um mundo onde as preocupações ambientais são cada vez mais prementes, a Criminologia Verde pode oferecer um diálogo significativo e engajado, buscando contribuir para a proteção e preservação do meio ambiente.

Verifica-se a conexão entre a criminologia e a atividade de mineração, especialmente destacando a importância de considerar os danos sociais provocados por entidades poderosas, sejam empresas ou instituições estatais, no contexto da indústria mineral. O termo "crimes dos poderosos" é introduzido, enfatizando que esses atores têm uma tendência a evitar não apenas a criminalização, mas também o estigma social, à medida que cometem violações dos direitos humanos. A análise se estende além de violações individuais para abordar danos em larga escala causados por atividades econômicas, acumulação de capital e reprodução do sistema econômico.

As grandes corporações são apontadas como desempenhando um papel fundamental na produção desses danos sociais, devido à sua natureza transnacional e à estrutura organizacional que muitas vezes as protege. Além disso, seu poder econômico lhes confere influência política significativa, capaz de moldar políticas e influenciar campanhas, como acontece com as mineradoras transnacionais que buscam legitimar a exploração mineral que afeta as comunidades ao redor dos empreendimentos, sob o palio de uma pretensa proteção ambiental em determinadas regiões do país.

A conexão entre os crimes dos poderosos e a criminologia verde se torna evidente no contexto dos danos ambientais. A criminologia verde se concentra em estudar crimes, danos e injustiças contra o meio ambiente, bem como outras espécies além da humana. A inclusão dos crimes dos poderosos, e, por extensão, dos danos sociais, como parte das investigações da criminologia verde representa um campo de estudo em constante evolução. Isso implica em ir além das mudanças legais ou na punição dos responsáveis pelas violações ambientais, buscando ações efetivas e políticas públicas que lidem com essas questões de forma abrangente.

Um dos tópicos explorados dentro deste domínio de pesquisa diz respeito à função do discurso científico na dissimulação dos danos sociais perpetrados ao meio ambiente, bem como nas vítimas afetadas por ações corporativas. É frequente a ocorrência de pesquisas financiadas pelas próprias empresas, as quais implementam uma forma de contra-informação, tornando opacas as relações de causalidade entre suas atividades produtivas e os prejuízos sociais resultantes (Dias e Budó, 2019, p. 290).

De forma similar, alguns pesquisadores podem ser levados a desenvolver discursos que, muitas vezes, contribuem para a vitimização de seres humanos e não-humanos, ainda que aparentem ser imparciais dentro do ambiente acadêmico. Adicionalmente, setores industriais procuram dissimular os resultados de suas pesquisas, frequentemente sob a fachada de instituições "independentes" - ou pelo menos assim se apresentam publicamente - com o intuito de não expor seus verdadeiros interesses. Isso pode ser observado em casos paradigmáticos, como as indústrias do tabaco, formaldeídos e pesticidas (Bocking, 2004, p. 35).

Há também pesquisas que são encomendadas por escritórios de advocacia, os quais atuam em nome dessas empresas, com o propósito de obter resultados que possam ser utilizados como argumentos de defesa em processos judiciais movidos por seus empregados (Budó, 2016, p. 132).

No cerne dessas considerações está a necessidade de repensar as relações com o sistema capitalista, questionando suas práticas políticas e econômicas para avançar em direção a um modelo sustentável de crescimento. Destaca-se que a criminologia verde não deve se limitar a debates sobre produção e consumo, mas também deve analisar as políticas e práticas que comprometem o meio ambiente. Além disso, é fundamental considerar as consequências éticas e morais, além de questões econômicas, na discussão sobre sustentabilidade. O risco também é um fator importante, com uma avaliação das diferentes responsabilidades individuais em relação aos danos ambientais.

Dessa forma, sempre é necessária uma análise crítica das relações entre poder, crime e dano social, especialmente no contexto da indústria

mineral e das questões ambientais, destacando a importância de uma abordagem mais abrangente e sustentável para abordar esses desafios.

## CONCLUSÕES

A pesquisa, alinhada aos seus objetivos gerais e específicos, proporcionou o entendimento do cenário da grande mineração em Minas Gerais, Brasil, sob a perspectiva da Criminologia Verde, no contexto dos desastres socioambientais associados a essa atividade. O estudo demonstrou que a exploração de recursos minerais desempenha um papel de grande relevância no âmbito do capitalismo global, e o Brasil, notadamente Minas Gerais, desponta como um protagonista significativo nesse contexto, com uma crescente produção mineral.

Os desafios e dilemas inerentes a essa exploração tornam-se evidentes, principalmente quando se consideram os desastres socioambientais que frequentemente estão associados a essa atividade. O rompimento de barragens de rejeitos, a contaminação de rios, a degradação do meio ambiente e os impactos na qualidade de vida das comunidades afetadas emergem como preocupações urgentes.

Os objetivos específicos do estudo permitiram uma contextualização da grande mineração no Brasil, abrangendo sua relevância econômica e as implicações sociais e ambientais. Posteriormente, ao investigar a aplicabilidade da Criminologia Verde a esse contexto, considerando os aspectos legais e criminológicos relacionados à atividade mineradora, a pesquisa explorou as relações entre os crimes cometidos por entidades poderosas no setor e a abordagem da Criminologia Verde, com foco na teoria do dano como ferramenta analítica.

A conclusão que se extrai da investigação é a de que a Criminologia Verde desempenha um papel fundamental na identificação de crimes e práticas que prejudicam o meio ambiente e suas vítimas, sejam elas humanas ou não-humanas.

Ressalta-se que a Criminologia Verde, como campo em constante evolução, desafia as narrativas convencionais, fornecendo análises críticas das políticas ambientais e práticas corporativas. Ela oferece um arcabouço teórico ao formular teorias que buscam soluções para as questões ambientais em âmbito global e local.

O estudo enfatiza a conexão entre a criminologia e a atividade de mineração, especialmente no que tange a considerar os danos sociais causados por entidades poderosas na indústria mineral. Os "crimes dos poderosos" emergem como um conceito crucial, ressaltando que esses atores frequentemente evitam não apenas a criminalização, mas também o estigma social, à medida que cometem violações dos direitos humanos. As reflexões suscitadas na investigação ampliam a análise para além das violações individuais, abordando os danos em larga escala causados por atividades econômicas e a acumulação de capital.

Conclui-se que é necessária uma abordagem mais abrangente e sustentável para enfrentar os desafios da grande mineração e dos desastres socioambientais. Envolve a necessidade de repensar as relações com o sistema capitalista, questionando suas práticas políticas e econômicas

para avançar em direção a um modelo de desenvolvimento mais sustentável. Além disso, a criminologia verde não deve se restringir a debates sobre produção e consumo, mas deve também analisar as políticas e práticas que comprometem o meio ambiente e considerar as implicações éticas, morais e econômicas na discussão sobre sustentabilidade.

A pesquisa demonstrou a importância de, na perspectiva da criminologia verde, avaliar as diferentes responsabilidades individuais em relação aos danos ambientais e enfatiza a necessidade de uma análise crítica das relações entre poder, crime e dano social, especialmente no contexto dos empreendimentos de mineração e das questões ambientais para além da concepção criminológica e penal tradicional, que se atem aos institutos jurídicos da autoria, materialidade, sanção, pena.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V. R. P. (2003). *A ilusão de segurança jurídica: do controle da violência à violência do controle penal*. 2 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora.
- ANM. Agência Nacional de Mineração (2023). *Anuário Mineral Brasileiro Interativo*. Brasília, set. 2023. p. 1-10. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTRkNjI3MWEtMGI3My00ZTgzLWlyN2YtMzNjNDhjNTViM2Q2IiwidCI6ImEzMDgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLWU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection99c5eaca1c0e9e21725a>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- ANM. Agência Nacional de Mineração (2019). *Informe Mineral 2º/2019*. Brasília, jul./dez. 2019. p. 1-17. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/informes/informe-mineral-2019-2o-semester>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- ANM. Agência Nacional de Mineração (2023). *Report mensal - barragens de mineração*. Brasília, set. 2023. p. 1-13. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/boletim-mensal-setembro-2023-1.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- ANM. Agência Nacional de Mineração (2021). *Report trimestral - descaracterização de barragens a montante*. Brasília, nov. 2021. p. 1-20. Disponível em: [https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/arquivos/nota\\_tecnica\\_2021\\_descaracterizacao-3.pdf](https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/arquivos/nota_tecnica_2021_descaracterizacao-3.pdf). Acesso em: 23 mai. 2024.
- ANM. Agência Nacional de Mineração (2019). *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, DF, 8 de agosto de 2019.

- BARAK, G. (2015). "The crimes of the powerful and the globalization of crime". *Revista Brasileira de Direito*. v. 11, n. 2, p. 104 – 114, jul-dez.
- BARATTA, A (2011). *Criminologia crítica e crítica do direito penal: introdução à sociologia do direito penal*. 6 ed. Rio de Janeiro: Editora Revan.
- BARBOSA E SILVA, A (2019). "Em defesa de uma criminologia da libertação animal. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Salvador, v. 14, n. 2. DOI: 10.9771/rbda.v14i2.33326. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/33326>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- BECK, U. (2011). *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34.
- BOCKING, S. (2004). *Nature's Experts: Science, Politics, and the Environment*. New Brunswick/New Jersey/London: Rutgers University Press.
- BRASIL. (1988). *Constituição da República Federal do Brasil de 1988*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 23 mai. 2024.
- BUDÓ, M. (2016). "Danos silenciados: a banalidade do mal no discurso científico sobre o amianto". *Revista Brasileira de Direito*. v. 12, n. 1, p. 127 – 140, jan-jun.
- BUDÓ, M. N., FRANÇA, K. Á., DIAS, F. V. (2022). "O aquecimento global no discurso parlamentar brasileiro: denúncia e negação de responsabilidade do agronegócio". *Revista Direito, Estado e Sociedade*, n. 62, p 1-31. Disponível em: <https://revistades.jur.puc-rio.br/index.php/revistades/article/view/1488>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- CARDOZO, F. A. C. (2019). *Barragens de rejeito de mineração: considerações gerais e aspectos geotécnicos*. 56f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Poro Alegre.
- CARLEN, P. (2017). Criminologias alternativas. In: CARLEN, P., FRANÇA, L. A. (Org.). *Criminologias alternativas*. Porto Alegre: Canal Ciências Criminais, p. 19 – 34.
- CARVALHO, S (2013). Criminologia crítica: dimensões, significados e perspectivas atuais. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, São Paulo, n. 104, a. 21, set.-out.
- COHEN, S. (1996). "Crime and politics: spot the difference". *The British Journal of Sociology*, v. 7, n. 1, p. 1 – 21.
- COLOGNESE, M.,; BUDÓ, M.( 2022). "Crimes e danos ambientais: a criminologia crítica como pressuposto para a criminologia verde – influências e convergências". *Direito e Desenvolvimento*, v. 12, n. 2, p.25-39. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/850/751>. Acesso em 23 mai. 2024.
- DIAS, F. V., BUDÓ, M. N (2019). Criminologia verde e a responsabilidade do estado no esvaziamento do licenciamento ambiental na Política Nacional do Meio Ambiente. *Meritum*, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 280-299, Jan./Jun. 2019, p. 280-299.
- FUENTES LOUREIRO, M. Á.(2017). "Criminología medioambiental". *Centro para el Estudio y Prevención de la Delincuencia*. p. 2-27. Disponível em: <https://crimipedia.umh.es/topics/criminologia-ambiental-2/>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- GUSTIN, M. B. S., DIAS, M. T. F. (2013). *(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática*. 4. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Del Rey, 278 p.
- HALL, M. (2017). Victims of crime: culture, politics and criminal process in the twenty-first century. *Northern Ireland Legal*

*Quarterly*, n., v. 68, pp. 469-490.

- HALL, M., VARONA, G. (2018). La victimología verde como espacio de encuentro para repensar la otredad más allá de la posesión. *Revista de Victimología*. n. 7, p. 107-128. Disponível em: <https://www.huygens.es/journals/index.php/revista-de-victimologia/article/view/118>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- HECKENBERG, D.; WHITE, R. (2014). *Green Criminology – An introduction to the study of environmental harm*. New York: Routledge, 2014.
- HENRIQUES, A., MEDEIROS, J. B. (2017). *Metodologia Científica da Pesquisa Jurídica*, 9. ed. São Paulo: Grupo GEN, 389 p.
- HILLYARD, P., TOMBS, S. (2004). “Beyond criminology?” In: HILLYARD, P. *et al. Beyond Criminology: Taking Harm Seriously*. London: Pluto Press, p. 10-29.
- HULSMAN, L. (1986). “Critical criminology and the concept of crime”. *Crime, Law and Social Change*, v. 10, n. 1: 63-80. Disponível em: <https://hulsmanfoundation.org/louks-publications/publications/>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- IBAMA (2019). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Rompimento de barragem da Vale em Brumadinho (MG) destruiu 269,84 hectares*. Portal IBAMA, Brasília, DF, 30 de janeiro, de 2019. [on-line]. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ultimas-2/1881-rompimento-de-barragem-da-vale-em-brumadinho-mg-destruiu-269-84-hectares>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- JARQUE, M.A. (2021). “¿Qué es la criminología verde?” *Archivos de Criminología, Seguridad Privada y Criminalística*, n. 26, páginas 75-86. Año 8, vol. 16 Janeiro-Julho. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7732676.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- JESUS, C. A. G. D.; JOAQUIM, L. G. (2018). *Estatísticas e economia mineral: ferro*. Belo Horizonte. Disponível em: [https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/pasta-sumario-brasileiro-mineral-2018/ferro\\_sm\\_2018](https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/pasta-sumario-brasileiro-mineral-2018/ferro_sm_2018). Acesso em: 23 mai. 2024.
- LASSLETT, K. (2010). “Crime or social harm? A dialectical perspective”. *Crime, Law and Social Change*. v. 54, n. 1, p. 1 – 19.
- LYNCH, M. (1990). *The greening of criminology: A perspective on the 1990s*. United Kingdom: Ashgate Aldershot.
- MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. (2017). *Metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas|GEN.
- MPF. (2015). Ministério Público Federal. **Denúncia**. IPL n.º 1843/2015 SRPF/MG; Autos n.º 38.65.2016.4.01.3822 (Busca e apreensão); Autos n.º 3078-89.2015.4.01.3822 (Medida Cautelar); IPL Polícia Civil - MG 1271-34-2016.4.01.3822; IPL Polícia Civil - MG 1250-24.2016.4.01.3822; Procedimento Investigatório Criminal (PIC) - MPF n.º 1.22.000.003490/2015-78; Procedimento Investigatório Criminal (PIC) MPF n.º 1.22.000.000003/2016-04. Ponte Nova, MG, 2015. p. 1-173. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/docs/denuncia-samarco>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- MPMG. (2020). Ministério Público do Estado de Minas Gerais. *Denúncia. Procedimento Investigatório Criminal n.º MPMG-0090.19.000013-4*. Brumadinho, MG, 21 de janeiro de 2020. p. 8-10. Disponível em: [https://www.migalhas.com.br/arquivos/2020/1/D8D56A32F76E0F\\_denunciavaletuvsud.pdf](https://www.migalhas.com.br/arquivos/2020/1/D8D56A32F76E0F_denunciavaletuvsud.pdf). Acesso em: 23 mai. 2024.
- PEARCE, F. (1993). “Corporate Rationality as Corporate Crime”. *Studies in Political Economy*. n. 40, p. 135-162.
- POPPER, K. R. (2013). *A lógica da pesquisa científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 454 p.

- POTTER, G. (2010). "What is green criminology?" *Sociology Review*, pp. 8-12, nov. Disponível em: <https://www.greencriminology.org/monthly/WhatsGreenCriminology.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- REZENDE, V. L. (2016). "A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração". *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 375-384.
- SANTOS, J. C. (2006). *A criminologia radical*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, p. 38-39.
- SARMIENTO, C. E. B., CABEZAS, S., FORERO, A., RIVERA, I., VIDAL, I. (2014). Más allá de la criminología. Un debate epistemológico sobre el daño social, los crímenes internacionales y los delitos de los mercados. In: RIVERA, Iñaki (Coord.). *Delitos de los Estados, de los Mercados y daño social: debates en criminología crítica y sociología jurídico-penal*. Barcelona: Anthropos, p. 35 - 80.
- SERRANO MAÍLLO, A. (2009). *Introducción a la Criminología*. Editorial Dykinson: Madrid, 524 p.
- SILVEIRA, E. (2019). Estudo mostra que rejeitos da barragem de Brumadinho "mataram" o rio Paraopeba. O Eco, Rio de Janeiro, RJ, 03 de abril de 2019. [on-line]. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/estudo-mostra-que-rejeitos-da-barragem-de-brumadinho-mataram-o-rio-paraopeba/>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- WALTERS, R. (2017). Criminologias verdes. In: CARLEN, P., FRANÇA, L. A. (Org.). *Criminologias alternativas*. Porto Alegre: Canal Ciências Criminais, p. 201.
- WHITE, R., SOUTH, N. (2013). *The future of green criminology: horizon scanning and climate change*. In: Annual Meeting American Society of Criminology, Atlanta. Disponível em: <https://repository.essex.ac.uk/11799/1/White%2C%20Rob-South%2C%20Nigel.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- ZAFFARONI, E. R. (2012). *A palavra dos mortos: conferências de criminologia cautelar*. São Paulo: Saraiva.