



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UniEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE**

Lara Nunes Lobo Riccioppo Costa

**MINERAÇÃO EM GOIÁS: ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR DA
REGULAÇÃO DAS BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS**

ANÁPOLIS-GO – 2025



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

LARA NUNES LOBO RICCIOPPO COSTA

MINERAÇÃO EM GOIÁS: ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR DA REGULAÇÃO DAS BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS

Tese apresentada à Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, para obtenção de título de Doutora em Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Territorialidade e desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Sandro Dutra e Silva.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

FOLHA DE APROVAÇÃO

MINERAÇÃO EM GOIÁS: ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR DA REGULAÇÃO APLICADA NAS BARRAGENS DE REJEITOS

Lara Nunes Lôbo Riccioppo Costa

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente/ PPG STMA da Universidade Evangélica de Goiás/ UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de DOUTORA.

Aprovada em 04 de novembro de 2025.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e Territorialidade

Documento assinado digitalmente
gov.br EUMAR EVANGELISTA DE MENEZES JUNIOR
Data: 18/11/2025 11:45:53-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Júnior
Presidente/Orientador (UniEVANGÉLICA)

Documento assinado digitalmente
gov.br ANDRÉ EGÍDIO PIN
Data: 18/11/2025 08:36:07-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. André Egidio Pin
Examinador Interno (UniEVANGÉLICA)

Documento assinado digitalmente
gov.br ANDRÉ VASQUES VITAL
Data: 18/11/2025 08:53:29-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. André Vasques Vital
Examinador Interno (UniEVANGÉLICA)

Documento assinado digitalmente
gov.br PAULO AUGUSTO MOREIRA LIMA
Data: 17/11/2025 14:34:44-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Augusto Moreira Lima
Examinador Externo (IDP)

Documento assinado digitalmente
gov.br MAISA FRANÇA TEIXEIRA
Data: 17/11/2025 20:15:01-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Profa. Dra. Maísa França Teixeira
Examinador Externo (Universidade Estadual de Goiás - UEG)



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

C837

Costa, Lara Nunes Lobo Riccioppo.

Mineração em Goiás: análise multidisciplinar da regulação das barragens de rejeitos em Goiás / Lara Nunes Lobo Riccioppo Costa – Anápolis: Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2025.

80p. il.

Orientadora: Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Sandro Dutra e Silva.

Tese (doutorado) – Programa de pós-graduação *stricto sensu*

Doutorado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente –

Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2025.

1. Mineração 2. Barragens de rejeitos 3. Regulação 4. Goiás 5. Governança

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à toda minha amada família, especialmente à minha mãe, que não se encontra mais entre nós, porém sempre minha maior força de movimento e incentivo a novos projetos de vida, em prol de um mundo melhor. Ao meu esposo, pelo amor, apoio e parceria de sempre. A meus filhos, pela compreensão e carinho nas minhas ausências. Ao meu pai e meus irmãos, por serem presentes na minha vida e a todos que se desafiam em busca da preservação do nosso planeta, e que se empenham em cuidar da Terra como um lar sagrado. Que a leitura deste trabalho inspire ações que promovam a harmonia entre a humanidade e a natureza, não apenas em relação às questões que envolvem o setor minerário, mas que motive, de modo geral, seus leitores a repensar em tudo que possa impactar, negativamente, o meio ambiente, a partir de suas responsabilidades, visando proporcionar às futuras gerações um ambiente mais equilibrado.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, pela vida e pelas oportunidades geradas em minha existência, sempre me possibilitando conexões com pessoas que me enriquecem a jornada.

Ao meu amigo Professor Doutor Sandro Dutra e Silva, uma sumidade em história Ambiental, quem não apenas me incentivou a seguir no trabalho de pesquisa do meio ambiente, como contribuiu, significativamente, com o conhecimento e experiência neste trabalho.

Ao meu orientador Professor Doutor Eumar Evangelista de Menezes Junior, que, com toda expertise e técnica, orientou este trabalho, contribuindo, decisivamente, para a organização dos capítulos e das ideias que sustentaram a pesquisa.

Ao Prof. Me. Anderson Hander, pela Revisão Ortográfica e Gramatical, e pelas críticas atentas e generosas, que ajudaram a tornar este trabalho mais claro, coerente e refinado, bem como pelo olhar lapidado aos aspectos de linguagem não verbal do texto.

A todos os professores das disciplinas que cursei ao longo do programa de Doutorado da UniEVANGÉLICA (PPGSTMA), que contribuíram para a minha pesquisa, possibilitando a realização desta tese, especialmente ao Professor Rafael Rocha, que, pacientemente, leu cada capítulo, contribuindo para o enriquecimento da pesquisa.

À equipe do escritório Flávio Buonaduce, que, por meio da dedicação da colaboradora Luana, me auxiliou com a formatação incansável de gráficos e tabelas.



RESUMO

Nesta tese investiga-se a regulação aplicada às barragens de rejeitos estruturadas com base na atividade de mineração em Goiás, enfocando-se os desafios socioambientais e a segurança das estruturas. Como problema propôs-se o seguinte questionamento: como a regulação, a fiscalização e os mecanismos de responsabilização das barragens de rejeitos de mineração, no estado de Goiás, evoluíram entre 2019 e 2024, e quais são as lacunas e desafios ainda existentes para assegurar a sustentabilidade e a segurança ambiental? Como objetivo central, buscou-se compreender os avanços ocorridos ao longo da evolução da atividade mineral no País, com ênfase para o período de 2019 a 2024, durante o qual continuaram a ocorrer rompimentos de barragens, como o caso de Brumadinho (MG, 2019). A pesquisa proposta nesta tese dá continuidade ao estudo desenvolvido em nível de mestrado, que abrangeu o período de 2015 a 2019, marcado por desastres semelhantes, a exemplo do rompimento da barragem de Mariana (MG, 2015). Os objetivos específicos contemplaram avaliar a relevância da mineração em Goiás e a necessidade de garantir a segurança das barragens de rejeitos, e, por fim, analisar aspectos históricos, jurídicos e jurisprudenciais da gestão de riscos entre 2019 a 2024, promovendo o debate sobre justiça ambiental e desenvolvimento sustentável, à luz da Agenda 2030, conforme estabelecido por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). A metodologia empregada neste trabalho combinou abordagens dedutiva e hipotético-dedutiva, com enfoque qualitativo e quantitativo. Para tanto, utilizaram-se procedimentos historiográficos, bibliográficos e documentais, com ênfase em fontes oficiais disponibilizadas nos sites das unidades federativas analisadas. Os documentos oficiais dos órgãos estaduais, federais, da União e da Justiça, disponibilizados em suas respectivas páginas na web, foram coletados por meio de *download*. A análise desses documentos permitiu a extração de quadros, tabelas e gráficos, possibilitando a realização de comparativos que atenderam aos objetivos da pesquisa. Para a construção dos diversos tópicos do trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico abrangente, contemplando artigos científicos publicados em periódicos especializados, obras de autores de referência na área e pesquisas direcionadas em bases de dados e portais científicos disponíveis na web. Num primeiro momento, apresenta-se um recorte da mineração em Goiás, abordando seu desenvolvimento e os dilemas socioambientais associados. Num Segundo momento, o mapa legislativo seguido do Plano Sociojurídico Aplicado às Barragens de Rejeitos, evidenciando avanços e lacunas regulatórias. Por fim, na última seção, apresenta-se o artigo intitulado: “Análise Multidisciplinar do Marco Regulatório de Barragens de Rejeitos em Goiás”, publicado na revista Aracê, como parte dos requisitos para a conclusão do Doutorado.

Por meio deste trabalho, confirma-se que, apesar dos avanços observados, como o desenvolvimento do Plano Estadual de Segurança de Barragens, ainda há desafios significativos, especialmente em relação à fiscalização, à capacitação, à incorporação de tecnologia e ao aprimoramento dos processos. Os resultados, também, evidenciam que a mineração constitui uma atividade substancial para a economia do Estado e que seu desenvolvimento pode ser compatível com os princípios da sustentabilidade.

Palavras-chave: Mineração. Barragens de rejeitos. Regulação. Goiás. Governança.



ABSTRACT

This thesis investigates the regulation applied to tailings dams structured from mining activities in Goiás, focusing on socio-environmental challenges and the safety of structures. The central problem was how the regulation, inspection and accountability mechanisms of mining tailings dams in the state of Goiás evolved between 2019 and 2024, and what are the gaps and challenges that still exist to ensure sustainability and environmental safety? The central objective of the Thesis was to verify the advances that occurred throughout the mineral evolution in the country, with emphasis on these periods (2019 to 2024), where dam failures continued to occur in the country, in the case of Brumadinho-MG (2019), and for the reason that there was a continuity of research in reference to the research carried out by me at the Master's level that covered 2015 to 2019, when tailings dam failures occurred, as in the Mariana-MG case. (2015). The specific objectives were to consider the relevance of mining in Goiás and the need to guarantee the safety of tailings dams, analyzing historical, legal and jurisprudential aspects of risk management between 2019 and 2024, promoting the debate on environmental justice and sustainable development, analyzing them from the perspective of the 2030 Agenda, as established through the SDGs. The methodology used was the deductive method with a qualitative approach, using bibliographic and documentary procedures. The hypothetical-deductive method was used to construct this work, through a quantitative and qualitative methodology, using historiographical, bibliographical and documentary procedures officially published on their respective websites, which are from all the federative units covered.

Official documents from State, Federal, Union and Justice bodies are published on their web pages, documents are captured by downloading the file. This analysis makes it possible to extract tables, tables and graphs, for a detailed comparison of the aspects that target the research. Many topics were written based on the understanding of scientific articles also published in magazines, and works by reference authors on the subject, in addition to targeted searches on the web, on scientific journal websites. Initially, the Thesis presents a portrait of mining in Goiás, addressing its development and the associated socio-environmental dilemmas. Secondly, it raises and presents the legislative map followed by the Socio-Legal Plan Applied to Tailings Dams, highlighting advances and regulatory gaps. Finally, the last section features the publication of the article in the magazine Aracê, whose title is: "Multidisciplinary Analysis of the Regulatory Framework for Tailings Dams in Goiás", consolidating the entire thesis in the scientific world. The thesis confirms that despite the advances that have occurred such as the development of the State Dam Safety Plan, there is still a lot to be done, especially with regard to inspection, training and technology, improving and efficiently equipping control teams for these dams.

Keywords: Mining. Tailings dams. Regulation. Goiás. Governace.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

“Seja a mudança que você quer ver no mundo.”

Mahatma Gandhi



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. O declínio da mineração.....	05
Gráfico 2. Goiás no <i>ranking</i> da mineração brasileira (2015).....	09
Gráfico 3. Arrecadação CFEM por ano no Brasil.....	14
Gráfico 4. Quantidade de barragens de rejeitos em Goiás (2015-2023).....	21
Gráfico 5. Percentual de barragens seguras <i>versus</i> barragens com risco de colapso em Goiás (2023).....	21



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ações implementadas até 2019 a partir do Plano de Ação Sociojurídico.....	38
---	----



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantidade de empresas minerais distribuídas nas regiões do Brasil.....	09
Tabela 2. Valor da produção mineral em Goiás (2013-2017).....	11/12
Tabela 3. Valor da produção mineral em Goiás (2013-2017).....	14
Tabela 4. Comparativo de arrecadação do CFEM: Goiás, Centro Oeste e Brasil.....	15/16
Tabela 5. Comparativo do PIB <i>per capita</i> entre os municípios mineradores goianos e o estado de Goiás e o Brasil (2018).....	16



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

LISTA DE ABREVIATURAS

CFE	Conselho Federal de Educação
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
MEC	Ministério de Educação e Cultura
OEA	Organização dos Estados Americanos
SEMAD-GO	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ANM	Agência Nacional de Mineração
SISB	Sistema de Informações de Segurança de Barragens
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
PNM	Plano Nacional de Mineração
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IUM	Imposto sob extração de minérios (1964-1988)
CFEM	Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
THA	<i>Taxa Anual por Hectare</i>
CNM	Companhia Nacional de Mineração
PIB	Produto Interno Bruto
TCA	Termo de Ajustamento de Conduta
PAE	Plano de Ação de Emergência
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
IMARH	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás
AGR	Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
APP	Área de Preservação Permanente
MPGO	Ministério Público do Estado de Goiás
ALEGO	Assembleia Legislativa do Estado de Goiás
PSB	Plano de Segurança de Barragem
SANEAGO	Empresa de Saneamento de Goiás
ONU	Organização das Nações Unidas
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
AGU	Advocacia Geral da União
MPF	Ministério Público Federal
TRF	Tribunal Regional Federal
OMS	Organização Mundial de Saúde
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
OEA	Organização dos Estados Americanos
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
TJMG	Tribunal de Justiça de Minas Gerais
SEPLAG	Secretaria de Planejamento e Gestão
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

SES	Secretaria de Estado de Saúde
DPMG	Defensoria Pública de Minas Gerais
MPMG	Ministério Público de Minas Gerais
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
PSOL	Partido Socialismo e Liberdade
PT	Partido dos Trabalhadores
MAM	Movimento da Soberania Popular na Mineração
ANAB	Associação Nacional de Atingidos por Barragens
ADPF	Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental
CIDH	Comissão Interamericana de Direitos Humanos
<i>IAMGOLD</i>	<i>International African Mining Gold Corporation</i>
LAE	Licença Ambiental Especial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MINERAÇÃO EM GOIÁS E AS BARRAGENS DE REJEITOS.....	04
2.1 Breve histórico da mineração em Goiás.....	04
2.2 Atividades de mineração nos limítrofes do Estado.....	12
2.3 Barragens de rejeito no Estado.....	17
2.4 Oobjetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).....	22
2.4.1 Os ODS e os desafios da mineração em Goiás.....	22
3. Mapeamento da regulação das barragens de rejeitos em Goiás.....	25
3.1 Panorama normativo sobre a segurança de barragens de rejeitos no Brasil.....	26
3.2 Estrutura administrativa e legislativa em Goiás: desafios para a implementação de políticas de segurança e proteção ambiental.....	28
3.2.1 Secretaria de estado de meio ambiente e desenvolvimento sustentável de Goiás (SEMAD).....	28
3.2.2 Instituto de meio ambiente e recursos hídricos de Goiás (IMARH).....	29
3.2.3 Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR).....	29
3.2.4 Ministério Público do Estado de Goiás (MPGO).....	30
3.2.5 Estrutura administrativa e legislativa em Goiás: desafios para a implementação de políticas de segurança e proteção ambiental.....	31
3.3 Análise do plano regulatório e de regulamentação: avanços, lacunas e possibilidades de aprimoramento.....	33
3.3.1 Normas e diretrizes técnicas: fundamentos para a segurança estrutural.....	33
3.3.2 Licenciamento ambiental e conformidade regulatória: instrumentos de controle e responsabilização.....	34
3.3.3 Responsabilidades das empresas mineradoras: deveres e compromissos permanentes.....	34
3.3.4 Fiscalização e monitoramento: governança pública e participação social.....	35
3.3.5 Responsabilidades institucionais das empresas mineradoras.....	35
3.3.6 Fiscalização e monitoramento da conformidade regulatória.....	36
3.4 Plano de ação sociojurídico até 2019: avaliação de resultados, limites e perspectivas de fortalecimento da regulação.....	37
3.4.1 Contexto e relevância do plano sociojurídico.....	37
3.4.2 Objetivos e diretrizes (2017–2019).....	37
3.4.3 Ações implementadas até 2019.....	38



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

3.4.4 Desafios enfrentados e resultados observados.....	39
4. GOVERNANÇA E RESPONSABILIDADE NA GESTÃO DE BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS.....	42
4.1 A regulação das barragens de rejeitos no Brasil: entre o risco e a responsabilidade.....	43
4.2 Desafios na implementação de políticas de segurança e proteção ambiental.....	46
4.3 Avanços, lacunas e possibilidades de aprimoramento.....	49
4.4 Avaliação de resultados, limites e perspectivas de fortalecimento da regulação.....	51
5. CONCLUSÃO.....	53
6. REFERÊNCIAS.....	58

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história de Goiás, a mineração destacou-se como fonte de riqueza econômica. Atualmente, representa o terceiro segmento mais importante na economia do estado, sucedendo a agropecuária e agricultura. A expectativa é de que o setor movimente R\$ 30 bilhões de reais nos próximos anos, e a preocupação é conciliar o impacto da atividade com a sua sustentabilidade (Oliveira, 2021), além de contribuir para o cumprimento da Agenda 2030, se consolidando como uma atividade sustentável.

Com base nesse contexto, busca-se responder, por meio desta Tese, a seguinte problemática: como a regulação, a fiscalização e os mecanismos de responsabilização das barragens de rejeitos de mineração no Estado de Goiás evoluíram entre 2019 a 2024, e quais são as lacunas e desafios ainda existentes para assegurar a sustentabilidade e a segurança ambiental?

Para responder o problema, propôs-se como objetivo geral compreender os padrões contemporâneos de exploração, analisar as normas e a regulamentação das barragens de rejeitos, além de identificar avanços da atividade de mineração, que impactam há séculos, econômica e ambientalmente, o estado.

Constatou-se que o Estado de Goiás evoluiu significativamente, sobretudo com a elaboração do Plano Estadual de Segurança de Barragens pela SEMAD, que catalogou mais de 20 barragens de rejeitos em operação e adotou medidas para mitigar os riscos associados ao seu funcionamento, por meio de medidas de fiscalização, monitoramento contínuo das estruturas, exigências de planos de emergência e ações preventivas (SEMAD, 2023).

Empregou-se o método dedutivo, com abordagem qualitativa, fundamentada em procedimentos de natureza bibliográfica e documental. As fontes consultadas corresponderam a materiais oficialmente divulgados pelos órgãos ambientais estaduais e federais em seus respectivos portais institucionais. Realizou-se, ainda, a extração e análise de dados como quadros, tabelas e gráficos provenientes de trabalhos e relatórios técnicos disponibilizados nas plataformas oficiais dos referidos órgãos. Foram consultadas diversas obras correlatas ao tema da pesquisa, bem como artigos científicos publicados em revistas de referência na área de mineração e em periódicos acadêmicos indexados. Considerou-se para o estudo, também, o método dedutivo, com base no qual se formulou a hipótese desta tese (proposta na seção 2.2).

Nesse contexto, observa-se que o futuro da mineração em Goiás depende da capacidade do Estado e da sociedade de converter os aprendizados históricos e legais em ações concretas e eficazes, com o propósito de promover uma governança transparente, segura e ambientalmente responsável.

Para a elaboração do Capítulo 2 da Tese, realizou-se busca na Plataforma de pesquisa científica de periódicos, utilizando como palavra-chave “história de Goiás”, “mineração” e “atualidades”. Em relação às referências utilizadas, destacam-se: Geo-História de Goiás e Atualidades de Kanduka Oliveira; Mineração e fratura territorial do Cerrado em Goiás de Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves; A população de Goiás na transição da mineração para a pecuária de Hamilton Afonso Oliveira, entre outros.

Para a elaboração do Capítulo 3, selecionaram-se várias legislações dos sites oficiais dos órgãos ambientais na esfera federal, estadual e municipal, e o plano estadual de segurança de barragens, elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás.

Para a elaboração do Capítulo 4, realizou-se uma busca na Plataforma Scielo e em periódicos especializados em mineração e meio ambiente, utilizando como palavra-chave de busca “segurança de barragens de rejeitos”, combinada com termos relacionados à governança, regulação ambiental e mineração em Goiás. Das referências utilizadas, destacam-se obras de caráter teórico e empírico sobre governança de riscos (Beck, 2011), estudos sobre regulação da mineração no Brasil (Fernandes, 2020; Machado, 2019; Silva, 2022), relatórios institucionais oficiais de órgãos estaduais e federais (SEMAD, ANA, ANM) e artigos publicados em revistas científicas renomadas na área de mineração e gestão ambiental.

Num primeiro momento, a Tese apresenta um recorte da mineração em Goiás, abordando seu desenvolvimento durante o período de 2019 a 2024, considerando o rompimento da Barragem de Rejeito, ocorrido em Brumadinho (MG), e os dilemas socioambientais associados que persistem, mesmo após várias conquistas no Estado como o Plano Estadual de Segurança de Barragens, realizado pela SEMAD.

Num Segundo momento, apresenta-se o mapa legislativo seguido do Plano Sociojurídico Aplicado às Barragens de Rejeitos, evidenciando avanços e lacunas regulatórias encontradas na estrutura administrativa e legislativa, em que se destacam os desafios para a implementação de políticas de segurança e proteção ambiental.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

Por fim, na última seção, confirma-se, por meio da publicação do artigo na “Revista Aracê”, a relevância da atividade para a formação econômica e territorial do estado. Além disso, constata-se que a legislação estadual e federal existente oferece fundamentos normativos para o avanço sustentável, mas sua efetividade depende da vontade política, da qualificação técnica dos órgãos públicos e do fortalecimento da capacidade institucional dos municípios.

2. MINERAÇÃO EM GOIÁS E AS BARRAGENS DE REJEITOS

Compreender a trajetória da mineração em Goiás é fundamental para qualquer proposta que busque avaliar, criticamente, seus impactos e indicar soluções para a regulação futura do setor. O Estado de Goiás apresenta uma trajetória extensa e estruturada em relação à atividade minerária. No entanto, essa atuação está associada a contradições, particularmente no que se refere aos desequilíbrios sociais, à degradação ambiental e aos riscos inerentes às barragens de rejeitos. Neste capítulo, expõe-se o cenário econômico, histórico, e institucional da mineração realizada no estado de Goiás, com o objetivo de demonstrar como a atividade se desenvolveu ao longo dos séculos. Parte-se da concepção de que os padrões atuais de exploração e os desafios regulatórios enfrentados atualmente somente podem ser entendidos considerando o passado, as decisões tomadas pelo poder público e a lógica extrativista que, historicamente, orientou o desenvolvimento do setor.

Além da análise histórica, aborda-se, também, a atividade de mineração nas regiões limítrofes do estado de Goiás, cuja atividade exploratória de minérios gera importantes implicações, tanto com o viés ambiental quanto social. Nessas áreas, a ausência ou insuficiência de políticas públicas específicas e a fragilidade institucional tornam ainda mais visíveis os efeitos da mineração sobre populações vulneráveis e ecossistemas frágeis.

Por fim, apresenta-se um levantamento sobre as barragens de rejeitos em Goiás, sua distribuição, os principais riscos envolvidos e a atuação do poder público na tentativa de regulá-las. A análise fundamenta-se em dados recentes e em documentos oficiais, como planos estaduais e normativas específicas, e tem como finalidade lançar luz sobre a urgência de se pensar uma regulação mais firme, transparente e tecnicamente embasada.

2.1 Breve histórico da mineração em Goiás

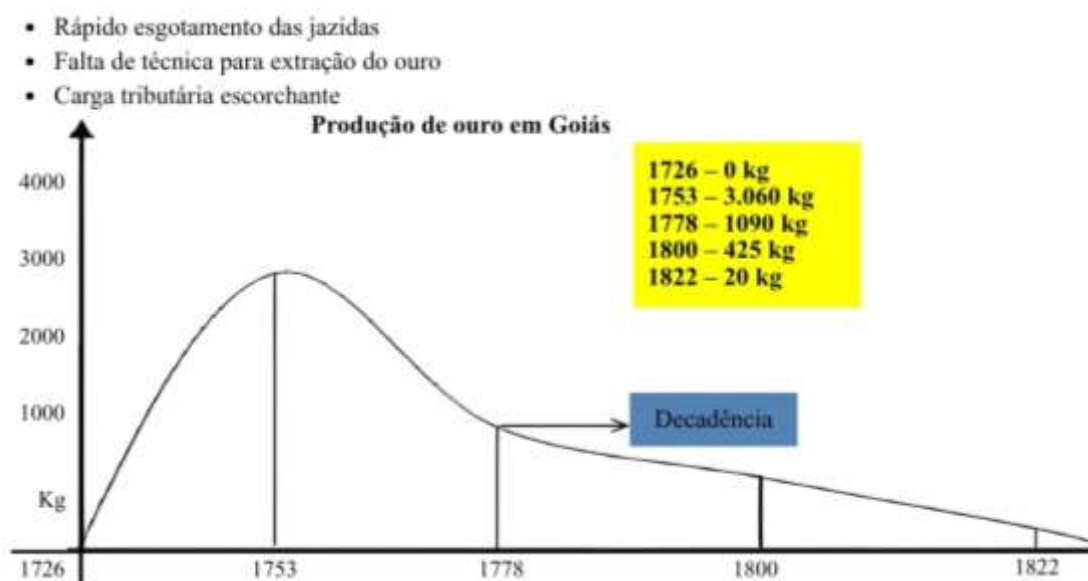
A mineração integrou a expansão marítima europeia, pois, para os países mercantilistas como Portugal e Espanha que colonizaram e, ao mesmo tempo, exploraram o continente americano, a principal forma de acumular riquezas foi a extração de metais preciosos, como ouro e prata, além de pedras preciosas (Oliveira, 2021).

O ouro encontrado em Goiás, no século XVIII, foi o ouro de aluvião, que se apresenta em pequenas partículas, à beira dos rios, córregos e nos sopés das montanhas. A

extração deste, portanto, era rápida, se esgotando facilmente e forçando os mineiros a abandonarem a área em busca de novas possibilidades (Oliveira, 2021).

Goiás produziu mais ouro que Mato Grosso, somente não mais que Minas Gerais. No entanto, a crise logo se instalou, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1. O declínio da mineração.



Fonte: PALACIN, 2019.

Em 1753, passado meio século, a produção já se apresentava irrelevante, mesmo em uma perspectiva deficitária ao que de fato se extraía, dada a sonegação presente à época em razão do peso dos impostos da realeza.

Nesse período, a preocupação com a cobrança dos impostos foi tamanha que, como alternativa à crise que se instalou, a Real Fazenda considerou novas medidas de arrecadação, chegando a cobrar imposto por cada escravo que o minerador possuísse, como forma de controlar a sonegação. Em Goiás, o quinto, imposto da mineração, correspondia a 20% de todo o ouro encontrado. Todo o ouro extraído, sistematicamente, deveria ser conduzido às casas de fundição, para, posteriormente ao processo de derretimento, ser colocado em forma de quinteiro, uma barra, que levava ao fundo um brasão da coroa Real (Oliveira, 2021).

Finta e derrama constituíram variações na cobrança de impostos sobre os mineradores, as quais não chegaram a ser aplicadas em Goiás. Por um breve período, experimentou-se a cobrança por cabeça de escravo; contudo, essa prática foi rapidamente abandonada, sendo retomado o sistema do quinto, em razão da desproporção entre o

rendimento de determinados escravos e a média estimada, o que provocou desequilíbrios na arrecadação (Oliveira, 2024).

Com o declínio da mineração no Brasil, Portugal, por meio do Marquês de Pombal, seu Primeiro-Ministro, Sebastião de Carvalho e Melo, considerou novas formas de movimentar a economia, a fim de salvaguardar a arrecadação da coroa, o que repercutiu, significativamente, no Estado de Goiás, que já possuía as atividades escolhidas como fonte dessa diversidade, no caso, a lavoura de algodão, cana de açúcar e criação de gado (Oliveira, 2024).

Estimulou, também, o comércio, para exploração da navegação no Rio Araguaia e Tocantins, ordenando a criação dos chamados aldeamentos indígenas.

Muitas etnias indígenas habitaram o território de Goiás, quais sejam: Goyá, Caipós, Xavantes, Crixás, Araés, Canoeiros, Apinagés, Capepuxis, Coroá-mirim, Termimbós, Xeremtes, Tapirapés, Carajás, Graduais, Tessemedus, Amadeus, aguasse, Acroá, Xacriabá, entre outros (Oliveira, 2024).

Alguns desses povos, atualmente denominados originários, foram completamente extintos ou fugiram para regiões mais remotas da floresta Amazônica.

As inúmeras disputas territoriais em Goiás, em decorrência da descoberta do ouro, provocaram a migração em massa dessas etnias indígenas, e conflitos demasiados na disputa pela sobrevivência.

No início do século XIX, consolidou-se, cada vez mais, a decadência do Estado de Goiás. A população dispersou-se para os sertões e a atividade dos povos originários aumentou a ponto de exterminar fazendas e arraiais florescentes nas regiões dos grandes rios, para onde aqueles se refugiaram (Oliveira, 2024).

Para Luís Palacin (1976), aldear os povos indígenas consistia em reuni-los em povoações fixas, chamadas aldeias, onde, com supervisão de uma autoridade leiga ou religiosa, deveriam cultivar o solo e aprender a religião cristã. Em 1754, D. Marcos de Noronha deu regimento a essas aldeias, submetendo a esses povos um rigoroso regime militar, que gerou os piores resultados.

Ainda houve várias tentativas de reativar a economia. Com a chegada da família Real, o príncipe regente D. João VI adotou medidas como a isenção de impostos pelo período de 10 anos aos lavradores que, nas margens dos rios Tocantins, Araguaia e Maranhão, desenvolveram a agricultura (Oliveira, 2024).

No entanto, a pecuária rural tornou-se a opção mais viável devido ao isolamento por falta de estradas e da precária navegação, que dificultaram o desenvolvimento da agricultura comercial.

A pecuária se tornou mais natural diante da facilidade de locomoção do gado nos campos limpos do cerrado goiano, exigindo pouco investimento no uso de mão de obra intensiva como a mineração, que subsistiu em decorrência da mão de obra escrava, já escassa. Ressalta-se que os vaqueiros recebiam percentual na produtividade (Oliveira, 2024).

Assim, a mineração apresentou baixa atividade por mais de um século, retomando sua força e produtividade em 1950. A descoberta de novos minérios de ferro em Minas Gerais e Goiás impulsionou, significativamente, a atividade minerária (Palacin, 1976).

Outros metais também foram explorados como o manganês, cobre, estanho, alumínio, chumbo e zinco, no entanto, a busca ainda era predominante pelo ouro, e este continuou a ser o principal produto de exportação do Brasil por muitos anos.

O Brasil se tornou um dos principais produtores mundiais minerais, como minério de ferro e estanho, devido à aprovação, em 1984, da Lei de Incentivo ao Investimento Estrangeiro em Projetos de Exploração e Desenvolvimento de Minerais.

Nessa evolução, a Constituição de 1988, por meio de seu artigo 174, § 3º e 4º, implementou avanços para o setor, regulamentando a formação de cooperativas, permitindo o aproveitamento de jazidas minerais, na época tratada como lavra garimpeira:

como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. O Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros. As cooperativas a que se refere o parágrafo anterior terão prioridade na autorização ou concessão para pesquisa e lavra dos recursos e jazidas de minerais garimpáveis, nas áreas onde estejam atuando, e naquelas fixadas de acordo com o art. 21, XXV, na forma da lei (Brasil, 1988, *online*).

Com isso, em 1989, o Governo Federal criou a Lei Federal n.º 7.805, estabelecendo critérios para o regime de lavra garimpeira, extinguindo o regime de matrícula e prevendo outras disposições.

Fica instituído o regime de permissão de lavra garimpeira [...] Para os efeitos desta Lei, o regime de permissão de lavra garimpeira é o aproveitamento imediato de jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possa ser lavrado, independentemente de prévios

trabalhos de pesquisa, segundo critérios fixados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (Brasil, 1989, *online*).

A implementação desse novo regime representou uma tentativa de tornar a atividade de garimpagem mais flexível e rápida, principalmente em regiões onde a extração mineral poderia ser realizada de imediato, sem a exigência de extensos estudos de viabilidade técnica ou econômica.

Por outro lado, restringiu-se o garimpo de determinados minérios, como ouro, diamante, quartzo, entre outros:

considera-se garimpagem a atividade de aproveitamento de substâncias minerais garimpáveis, executadas no interior de áreas estabelecidas para este fim, exercida por brasileiro, cooperativa de garimpeiros, autorizada a funcionar como empresa de mineração, sob o regime de permissão de lavra garimpeira. São considerados minerais garimpáveis o ouro, o diamante, a cassiterita, a columbita, a tantalita e wolframita, nas formas aluvionar, eluvionar e coluvial; a sheelita, as demais gemas, o rutilo, o quartzo, o berilo, a muscovita, o espodumênio, a lepidolita, o feldspato, a mica e outros, em tipos de ocorrência que vierem a ser indicados, a critério do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (Brasil, 1989, *online*).

Também limitou a exploração em 50 hectares para requerente individual e 1.000 para cooperativas, com licenças de 5 anos, podendo renovar por mais 5 anos, por meio do controle do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, criado em 1.934, por Vargas, conforme a Lei Federal 8.876, atualmente substituído pela Agência Nacional de Mineração (ANM), com base na Lei Federal 13.575 de 26 de dezembro de 2017.

Em 2011, foi publicado pelo Governo Federal o Plano Nacional de Mineração (PNM), principal instrumento de planejamento de longo prazo do setor mineral brasileiro, com as diretrizes de cumprimento previsto para até 2030, atualizado após 10 anos. A partir do plano, o Estado brasileiro passou a direcionar ações específicas para criar um ambiente mais favorável e sustentável, minimizando impactos já estabelecidos pela mineração no país, sobretudo com a conexão da economia internacional.

O destaque desse plano deve-se ao fato de o setor mineral dinamizar cifras significativas na economia brasileira. Todavia, a elaboração de mais um plano nacional também revela que há, em relação ao Estado, a necessidade urgente de enfrentamento do grave problema das disparidades regionais no Brasil e de definir políticas do setor mineral que possam contribuir para minimizar essa assimetria (Chaves; Silva, 2016).

Essa atenção às desigualdades regionais também se reflete na distribuição das empresas minerais pelo país, mostrando uma concentração em certas áreas em prejuízo de outras, o que destaca a urgência de políticas mais justas e integradas. Nas tabelas 1 e 2, apresenta-se a distribuição de empresas minerais em várias regiões do Brasil.

Tabela 1. Quantidade de empresas minerais distribuídas nas regiões do Brasil.

REGIÃO	QUANTIDADE DE EMPRESAS
Sudeste	3.392 empresas
Sul	1.901 empresas
Nordeste	1.258 empresas
Centro-Oeste	942 empresas
Norte	439 empresas
TOTAL	7.932 empresas

Fonte: adaptada de DNPM, 2018.

Gráfico 2. Goiás no *ranking* da mineração brasileira (2015).

Produção (t)		Produto	Participação (%)	Ranking
Brasil	Goiás			
232.05	2232.052	Amianto	100,00	1º
55.378	52.166	Vermiculita	94,20	1º
6.100.000	2.316.566	Fosfato	37,98	2º (MG)
182.854	48.800	Níquel	26,96	1º
360.940	63.985	Cobre	18,23	2º (PA)
80.465	12.740	Nióbio	15,83	2º (MG)
85.000	6.605	Ouro	7,77	3º (MG, PA)

Fonte: IMB, 2017.

Grandes empresas como a Vale, BHP Billiton, Rio Tinto e Anglo American, ainda operam no país, sendo responsáveis pela maior parte da produção brasileira de minério de ferro, ouro e níquel (Oliveira, 2024). Ainda há muitas minas de pequena escala em todo o Brasil que produzem uma variedade de outros minerais. Inclusive, a mineração, ainda, é uma parte importante da economia brasileira e desempenha função importante para o fornecimento de matérias-primas para suas indústrias.

O Brasil é, atualmente, um dos principais produtores mundiais de vários minerais, incluindo minério de ferro, bauxita, manganês e estanho. Porém, nos últimos 5 anos, houve acidentes significativos com barragens de rejeitos em Minas e em Goiás que fizeram o governo repensar a segurança e a fiscalização das mineradoras, trazendo uma preocupação positiva no sentido de mudanças e investimentos (Oliveira, 2024). Atualmente, o setor de mineração no Brasil enfrenta um cenário de incertezas, uma vez que o país ainda possui abundantes reservas minerais, como minério de ferro, manganês, ouro e bauxita, mas produz abaixo de seu potencial, ocupando a 15ª posição no *ranking* mundial. Isso também ocorre devido à precária localização de muitas minas, que funcionam sem infraestrutura, o que dificulta a atividade e contribui para o seu declínio na participação do mercado mundial de minério, que, na década de 80, representou 5 % e, atualmente, representa 3% (Oliveira, 2024). Ainda, o IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração divulgou que, em 2021, o setor mineral no Brasil, incluindo a transformação dos bens minerais, representou 22,5 % do PIB chegando a U\$\$145 bilhões de dólares. Somente no primeiro trimestre desse ano, foram R\$ 56 bilhões. Pará (41%), Minas Gerais (36), Goiás (4%), Bahia (4%) e São Paulo (3%) lideram o *ranking* dos estados produtores de *comodities* (IBRAM, 2025). Há cerca de 16 mil empresas de mineração operacionais, e, desse total, aproximadamente 12,8 mil são micro e pequenas empresas, o que representa 80% das empresas que atuam no setor mineral brasileiro.

Nos últimos anos, Goiás se tornou um importante polo de desenvolvimento da mineração, ocupando o primeiro lugar na produção de níquel (45%), vermiculita (82%) e segundo em fosfato (37%), cobre (21%) e nióbio (14%), e, inclusive, sediou dois eventos importantes em 2022: a Brasmin – Feira da Indústria da Mineração e o 7º Encontro Nacional da Média e Pequena Mineração (IBRAM, 2025). Os principais locais de mineração em Goiás são: Crixás, onde se encontra a Grande Mina de Ouro de Crixás, Campos Verdes, Alto Horizonte, Barro Alto, Catalão, Minaçu, Ouvidor, Pilar de Goiás, Indiara, Vila Propício (SEMADGO, 2023).

O Plano Estadual de Recursos Minerais, publicado em 20 de janeiro de 2023, trouxe como foco principal o fortalecimento do setor mineral goiano, objetivando a exploração de recursos naturais, no caso mineiros, de forma correta, sustentável e rentável, um desafio que motivou reuniões estratégicas juntamente a diversos órgãos da União, que alinham o Plano Estadual com a Política Nacional de Mineração (SEMADGO, 2023). Para entender a relevância estratégica do setor mineral em Goiás e justificar a criação de um plano estadual

específico, é importante analisar a evolução do valor da produção mineral no estado nos últimos anos. Na Tabela 2, apresentam-se os dados do período de 2013 a 2017, destacando o aumento e a consolidação da atividade de mineração em Goiás.

Tabela 2. Valor da produção mineral em Goiás (2013-2017).

PRODUTO	VALOR DA PRODUÇÃO (em R\$)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Água Mineral	78.730.871	137.726.297	92.772.643	63.416.751	82.879.759
Água Termal	22.313.130	23.426.406	20.644.794	31.880.495	27.972.695
Amianto	597.518.060	551.471.487	592.914.042	397.901.243	286.075.309
Areia	52.785.228	31.193.020	52.484.933	39.523.457	44.006.592
Argila p/ Cer.	1.410.803	1.940.606	2.807.312	767.295	724.689
Argila p/ Cimento	4.668.351	5.867.375	4.615.074	2.594.254	1.134.369
Brita	318.775.325	300.698.918	205.880.997	194.611.019	153.577.254
Calcário Agrícola	177.584.889	206.142.761	155.838.484	224.012.234	219.031.667
Calcário p/ Cimento	27.326.407	35.685.305	35.685.305	24.067.045	36.396.940
Calcário p/ Rações	3.573.871	3.819.538	1.732.533	1.363.080	2.609.241
Cascalho	2.192.462	1.002.263	4.704.521	848.339	965.260
Caulim	299.136	169.229	122.012	19.357	0
Cobalto	266.330.889	306.830.263	313.825.867	90.606.877	2.682.330
Cobre	1.066.301.378	1.116.128.479	1.155.122.368	999.851.665	1.195.830.938
Ferro	0	2.165.762	2.147.775	1.852.176	1.734.000
Fosfato	602.438.139	350.881.349	429.034.680	584.138.528	530.979.354
Manganês	184.741	148.365	561.283	0	448.699
Nióbio	464.511	577.153	471.104	747.656	625.260
Níquel	1.472.922	1.735.722	2.001.258	1.727.320	1.749.169
Ouro	445.948	1.044.082	824.846	927.585	904.984
Rochas Ornamentais	18.584.929	16.107.543	17.883.400	18.547.790	5.715.317
Siderito	270.476	79.901	78.046	46.278	0

Titânio	1.389.419	379.815	4.453.821	0	2.003.828
Vermiculita	40.379.179	32.681.630	34.842.193	48.104.344	31.394.893
Outras	0	0	0	0	3.608.321
TOTAIS	3.285.441.067	3.127.903.271	3.131.449.289	2.727.554.792	2.633.250.867

Fonte: adaptada de DNPM, 2018.

O setor mineral de Goiás manteve, de 2013 a 2017, um padrão de crescimento consistente, o que reflete tanto o aumento da demanda por recursos minerais quanto o fortalecimento das operações de extração e beneficiamento no estado.

2.2 Atividades de mineração nos limítrofes do Estado

A mineração constituiu o terceiro setor econômico mais relevante no estado de Goiás em 2022, precedida, apenas, pelos segmentos de grãos e carnes. Segundo a Secretaria de Indústria e Comércio, o estado movimentou 8,6 bilhões de reais na produção de minerais, com destaque para cobre, calcário, níquel, fosfato, ouro e nióbio (Oliveira, 2021).

A expectativa é de que o setor movimente R\$ 30 bilhões nos próximos anos. A preocupação é conciliar o impacto da atividade com a sua sustentabilidade, gerando, cada vez mais, benefícios à população local.

Inicialmente incidiam sobre a mineração o IUM, imposto cobrado para as operações de extração, tratamento, circulação, distribuição, exportação ou consumo, com alíquota variando entre 1% e 15% de acordo com o mineral e o destino deste, de circulação nacional ou internacional (Oliveira, 2021).

A distribuição do IUM realizou-se na proporção de 10% para a União, 70% para os Estados e 20% para os municípios de exploração onde ocorreu a exploração (Leite, 2009).

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal, o IUM foi substituído pelo Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), passando a ser de competência Estadual, equiparando a mineração com as demais atividades econômicas (Brasil, 1988).

Paralelamente, foi criada a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), tributo previsto no artigo 20, § 1º, da Constituição Federal, devido aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da administração da União, como

contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, funcionando como uma espécie de *royalty* (Brasil, 1989). Somada a esses encargos, a atividade de extração mineral também é submetida à incidência dos tributos referentes à Participação do Superficiário relativa à propriedade do solo e à Taxa Anual por Hectare (TAH).

A administração dos recursos arrecadados é de competência da Agência Nacional de Mineração (ANM), responsável pela realização do repasse dos percentuais devidos aos entes beneficiários.

A alíquota da CFEM pode variar de até 6% (seis por cento) e incide sobre a receita bruta da venda, deduzidos os tributos efetivamente pagos incidentes sobre a sua comercialização, nos termos da Resolução ANM 143/2023, responsável por definir as regras de distribuição dos recursos.

Atualmente, a legislação vigente estabelece que 15% do montante arrecadado por meio da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) seja destinado aos municípios impactados pela atividade mineral, conforme as hipóteses detalhadas a seguir.

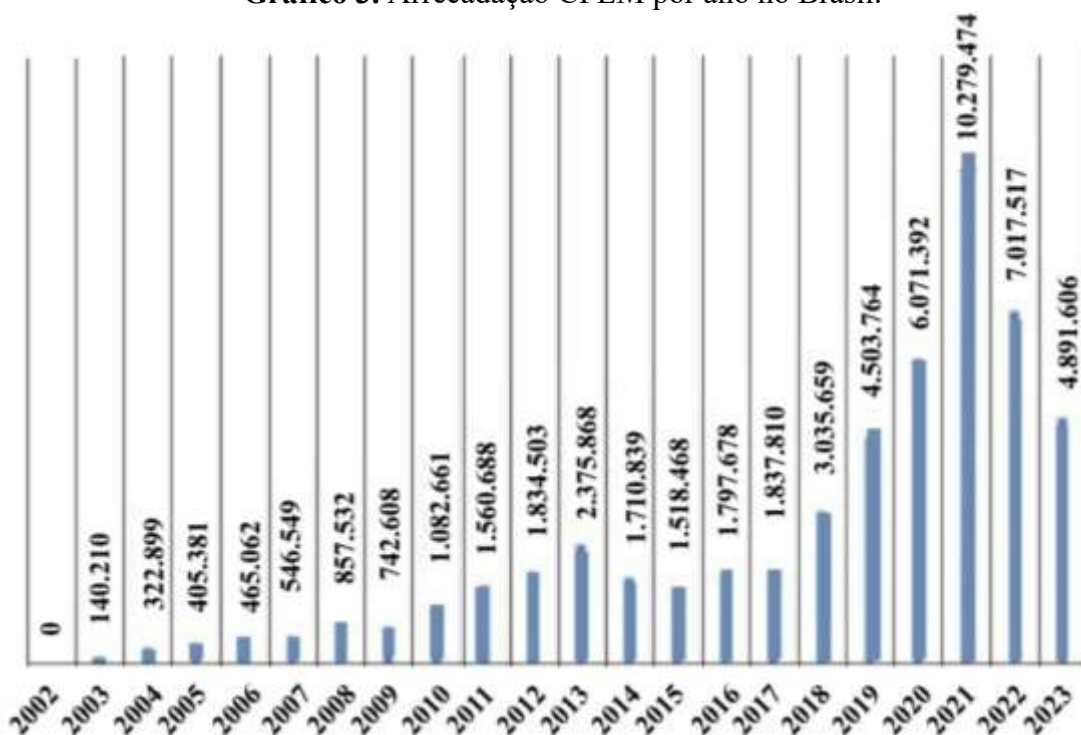
Em relação ao total arrecadado, 55% do percentual é destinado aos municípios atravessados por infraestruturas voltadas ao transporte ferroviário de substâncias minerais, em reconhecimento aos impactos territoriais decorrentes dessa modalidade logística. Outros 3% são direcionados aos municípios interceptados por infraestruturas de transporte dutoviário (dutos) de substâncias minerais, modalidade que, embora de menor abrangência espacial, também produz efeitos diretos sobre o território municipal. Já 7% correspondem aos municípios influenciados por operações portuárias relacionadas ao embarque e desembarque de substâncias minerais, o que evidencia a relevância econômica e ambiental dessas atividades. Por fim, 35% são destinados aos municípios que abrigam estruturas associadas à mineração e que viabilizam o aproveitamento industrial da jazida mineral. Tais estruturas compreendem, entre outras, pilhas de estéreis e de rejeitos, usinas de beneficiamento e bacias de rejeitos, conforme previsto no Plano de Aproveitamento Econômico ou em instrumento equivalente, devidamente aprovado pela Agência Nacional de Mineração (ANM) (Brasil, 1989).

Essa distribuição visa reconhecer e compensar os impactos sociais, econômicos e ambientais suportados pelos municípios diretamente afetados pela cadeia produtiva mineral,

observando critérios que refletem a diversidade das infraestruturas e operações vinculadas à mineração.

Com vistas a ilustrar a questão da arrecadação Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), no Gráfico 03, apresenta-se a arrecadação separada por critérios temporais e territoriais.

Gráfico 3. Arrecadação CFEM por ano no Brasil.



Fonte: ANM, CNM, 2023.

Tabela 3. Valor da produção mineral em Goiás (2013-2017).

ANO	GOIÁS	CENTRO-OESTE	BRASIL	PARTICIPAÇÃO (%)	
				GO / CO	GO / BR
2016	102.172	160.602	1.797.879	63,62%	5,68%
2017	86.343	128.122	1.838.486	67,39%	4,70%
2018	98.735	171.473	3.035.656	57,58%	3,25%
2019	105.850	198.122	4.503.356	53,43%	2,35%
2020	121.780	255.457	6.079.306	47,67%	2,00%

Fonte: IBM, 2017; ANM, 2020.

Disciplina o disposto no Decreto n.º 11659/2023, que estabelece o percentual de distribuição de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, e revoga a Resolução ANM n.º 6/2019, que tratava do assunto.

A Confederação Nacional de Municípios orienta, em relação à aplicação dos recursos da CFEM, que devem ser observados alguns critérios da Lei Federal 7.990/1989 e suas alterações.

A exploração de recursos minerais ensejará o recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, nos termos do § 1º art. 20 da CF, por ocasião: da primeira saída por venda de bem mineral; do ato de arrematação, nos casos de bem mineral adquirido em hasta pública; do ato da primeira aquisição de bem mineral extraído sob o regime de permissão de lavra garimpeira; e do consumo de bem mineral [...] O pagamento das compensações financeiras, inclusive o da indenização pela exploração do petróleo, do xisto betuminoso e do gás natural será efetuado, mensalmente, diretamente aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da Administração Direta da União, até o último dia útil do segundo mês subsequente ao do fato gerador, devidamente corrigido pela variação do Bônus do Tesouro Nacional [...] (Brasil, 1989, *online*).

A aplicação do recurso é prioritariamente para o pagamento de dívidas com a União e suas entidades e custeio de despesas com manutenção e desenvolvimento do ensino, especialmente na Educação Básica Pública em tempo integral. Com isso, inclui as despesas relativas ao pagamento de salários de natureza remuneratória a profissionais do magistério em efetivo exercício na rede pública e em projetos que, direta ou indiretamente, beneficiem a comunidade local, por meio da melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental e da saúde.

O pagamento de dívidas com a União e suas entidades, bem como o financiamento de despesas relacionadas à manutenção e ao desenvolvimento do ensino, com foco especial na Educação Básica Pública em tempo integral, constituem as principais prioridades para a destinação dos recursos da CFEM. Ademais, esses recursos incluem o pagamento de salários justos aos profissionais do magistério que atuam na rede pública, além de investimentos em projetos que beneficiem a comunidade local, seja de forma direta ou indireta, como melhorias na infraestrutura, na qualidade ambiental e na saúde pública. Na tabela 04, apresenta-se a participação relativa do Produto Interno Bruto (PIB) local segundo as principais atividades econômicas desenvolvidas na região.

Tabela 4. Comparativo de arrecadação do CFEM: Goiás, Centro Oeste e Brasil.

ANO	GOIÁS	CENTRO- OESTE	BRASIL	PARTICIPAÇÃO (%)	
				GO / CO	GO / BR
2016	102.172	160.602	1.797.879	63,62%	5,68%
2017	86.343	128.122	1.838.486	67,39%	4,70%
2018	98.735	171.473	3.035.656	57,58%	3,25%
2019	105.850	198.122	4.503.356	53,43%	2,35%
2020	121.780	255.457	6.079.306	47,67%	2,00%

Fonte: IBM, 2017; ANM, 2020.

Na tabela 04, expõe-se a contribuição do Produto Interno Bruto (PIB) local de acordo com as principais atividades econômicas realizadas na região, destacando a importância relativa de cada setor na estrutura econômica do município.

Já na tabela 05, complementa-se essa análise por meio de um Comparativo do PIB *per capita* entre os municípios mineiros goianos e o estado de Goiás e o Brasil, com dados relativos ao ano de 2018. Com a realização dessa análise, é possível verificar as desigualdades econômicas e qual o efeito decorrente da mineração na renda média da população local, paralelamente às esferas estadual e nacional.

Tabela 5. Comparativo do PIB *per capita* entre os municípios mineiros goianos e o estado de Goiás e O Brasil (2018).

Município	PIB <i>per Capita</i>	Comparação em relação Ao PIB <i>per capita</i> Estadual (r\$ 28.272,96)	Comparação em relação Ao PIB <i>per capita</i> Nacional (r\$ 33.593,82)
Alto Horizonte	R\$ 146.833,35	519,34%	437,08%
Barro Alto	R\$ 84.166,32	297,69%	250,54%
Brazabrant	R\$ 29.765,08	105,28%	88,60%
Crixás	R\$ 30.961,64	109,51%	92,16%
Minaçu	R\$ 35.257,88	124,71%	104,95%
Niquelândia	R\$ 24.041,58	85,03%	71,57%
Ouvidor	R\$ 116.335,53	411,47%	346,30%

Fonte: adaptada de IBGE, 2020.

Observa-se, nas tabelas, uma significativa disparidade econômica entre os municípios mineiros de Goiás e do Brasil, o que reflete tanto os benefícios quanto os desafios gerados pela atividade mineral. Em Goiás, a mineração desempenha uma função importante para a economia de diversos municípios, como Catalão, Rio Verde e Crixás, que se destacam na produção de minérios como fosfato, ouro e níquel.

Esses municípios, em termos de PIB *per capita*, frequentemente apresentam índices superiores à média estadual, devido aos elevados valores gerados pela exploração mineral, com destaque para a contribuição da mineração para a geração de empregos e arrecadação municipal (Oliveira, 2021).

No entanto, ao se comparar com a média dos municípios mineradores do Brasil, a realidade de Goiás é mais complexa. Embora algumas cidades goianas se destaquem, economicamente, pela mineração, muitas outras enfrentam desafios em termos de distribuição de riquezas e qualificação da força de trabalho. No Brasil, grandes centros mineradores como Parauapebas (PA), Mariana (MG) e Belo Horizonte (MG) têm um PIB *per capita* consideravelmente mais elevado, em razão de concentrarem maiores volumes de produção e uma infraestrutura mais robusta (Oliveira, 2021).

A despeito da riqueza gerada pela mineração em Goiás, a falta de diversificação econômica e de um planejamento mais integrado com a preservação ambiental pode limitar o potencial de crescimento sustentável, como é observado em algumas regiões mineradoras no Brasil, que conseguem criar cadeias produtivas mais dinâmicas, ao contrário de um modelo centrado, exclusivamente, na exploração mineral. Essa comparação evidencia que, embora os municípios mineradores de Goiás apresentem, em média, um PIB *per capita* superior à média estadual, sua posição no contexto nacional revela uma disparidade em relação às regiões com atividades mineradoras mais desenvolvidas e economicamente diversificadas (Oliveira, 2021).

A dificuldade de Goiás em se inserir, plenamente, no círculo de municípios com maior valorização de suas atividades mineradoras pode ser atribuída a uma série de fatores, como infraestrutura insuficiente, falta de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de setores complementares à mineração e desafios na gestão ambiental, que impactam na maximização dos benefícios econômicos da atividade mineral.

2.3 Barragens de rejeito no Estado

As barragens de rejeitos são estruturas utilizadas para armazenar os resíduos provenientes da mineração, especialmente de ferro, bauxita e outros minerais. O Brasil, um dos maiores produtores e exportadores de minérios do mundo, possui diversas barragens de rejeitos, especialmente nos estados de Minas Gerais, Pará, Bahia e Goiás. Essas estruturas,

embora essenciais para o processo de mineração, apresentam riscos significativos quando não são adequadamente monitoradas e gerenciadas (Oliveira, 2021).

De acordo com o Sistema de Informações de Segurança de Barragens (SISB) da Agência Nacional de Mineração (ANM), há cerca de 400 barragens de rejeitos no Brasil, e uma porcentagem significativa delas localiza-se em Minas Gerais. Contudo, estados como Goiás, embora com menor quantidade, também enfrentam desafios significativos no gerenciamento dessas estruturas (ANM, 2023).

Em Goiás, a mineração de níquel, fosfato e ouro tem uma relevância econômica considerável. As barragens de rejeitos em Goiás, assim como no resto do Brasil, têm gerado preocupações relacionadas à segurança e aos impactos ambientais. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) desempenha uma função importante para a regulamentação e fiscalização dessas estruturas.

De acordo com o Inventário de Barragens do Estado de Goiás, disponível no site da SEMAD, há mais de 20 barragens de rejeitos em operação, com destaque para a região de Catalão, onde estão localizadas as principais operações mineradoras (SEMADGO, 2023).

O Plano Estadual de Segurança de Barragens, implementado pela SEMAD-GO, tem como principal objetivo a mitigação dos riscos associados às barragens de rejeitos no estado. Esse plano inclui medidas de fiscalização, monitoramento contínuo das estruturas, exigências de planos de emergência e ações preventivas. Entre os principais pontos relevantes do plano, destacam-se:

Monitoramento e Fiscalização: A SEMAD realiza fiscalizações periódicas nas barragens de rejeitos para verificar a conformidade com as normas de segurança e exigências ambientais. O monitoramento inclui a verificação de condições estruturais, além da análise de eventuais riscos de rompimento.

Elaboração de Planos de Ação de Emergência: Todas as mineradoras que operam barragens de rejeitos em Goiás devem elaborar e manter atualizados Planos de Ação de Emergência (PAE). Estes planos devem ser testados regularmente por meio de simulações de rompimento, garantindo que a população e as autoridades estejam preparadas para qualquer eventualidade.

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Em caso de incidentes ambientais, as empresas devem apresentar planos para a recuperação das áreas impactadas, incluindo a reabilitação de ecossistemas e o monitoramento da qualidade da água.

Plano de Minimização de Riscos: Este plano visa reduzir os impactos ambientais e sociais decorrentes da operação das barragens, com ênfase na gestão eficiente de resíduos e no controle do uso de substâncias tóxicas (SEMAD-GO, 2023, *online*) (Grifo da Autora).

A legislação que fundamenta esse plano consta na Lei Federal n.º 12.334 / 2010, a qual estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e acúmulo de resíduos industriais. Além desta, destacam-se as resoluções: Resolução n.º 22 CERHI (Conselho Estadual de Recursos Hídricos), referente a julho de 2019: estabelece o Regulamento do Sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás e dá outras providências; Portaria n.º 122 – SEMAD (Secretaria do Meio Ambiente e do Recursos Hídricos), referente a outubro de 2019 (weboutorga), como se fosse uma outorga provisória; Lei Estadual n.º 20.694, relativa a dezembro de 2019, que estabelece as diretrizes para o licenciamento; Lei Estadual n.º 20.758, referente a janeiro de 2020, que estabelece a regras de segurança de barragens, e Instrução Normativa n.º 001 – SEMAD, relativa a maio de 2020, que também regulamenta a segurança das barragens de rejeitos.

Essa última regulamenta e define o marco regulatório do Plano Estadual de Segurança de Barragens, com as seguintes providências

prazos para cadastro na própria plataforma digital da SEMAD (portal.meioambiente.go.gov.br/ barragens); **Obras emergenciais**, estabelecidas em seu art. 10; **Classificação de competência fiscalizatória**-pela categoria de risco e dano de potencial associado; **Regularização ambiental através de TCA's** – Outorga e Licenciamento; **Documentos exigidos pela SEMAD**, conforme atribui o art. 57 desta instrução normativa, visando a redução do nível d'água; **Sistema de monitoramento; Plano de segurança; Inspeção regular; Revisão periódica; Plano de ação de emergência** – PAE, entre outras (SEMAD, 2020, *online*). (Grifo da Autora)

Em relação ao Plano Estadual de Segurança de Barragens da SEMAD-GO, destacam-se os seguintes avanços:

Maior Efetividade nas Fiscalizações: A fiscalização intensificada contribuiu para a melhoria das condições das barragens no estado. Empresas que não estavam cumprindo as exigências ambientais foram notificadas e obrigadas a adotar medidas corretivas. **Engajamento das Mineradoras:** Muitas empresas mineradoras de Goiás têm demonstrado um maior comprometimento com a segurança, adotando tecnologias de monitoramento avançadas e realizando simulações regulares de emergência, conforme exigido pelo plano. **Ações Educativas:** A SEMAD também tem promovido programas de conscientização sobre a importância da segurança das barragens, envolvendo tanto a comunidade quanto as empresas (SEMAD-GO, 2020, *online*) (Grifo da Autora).

A execução do Plano Estadual de Segurança de Barragens pela SEMAD-GO tem sido essencial para melhorar a administração dos riscos ligados às barragens de rejeitos em

Goiás. O plano visa garantir a integridade dessas estruturas e reduzir os impactos ambientais e sociais por meio de um conjunto organizado de ações integradas. Com o passar do tempo, essa ação tem demonstrado avanços significativos, evidenciados no aprimoramento das condições técnicas das barragens e no reforço do compromisso das empresas de mineração com a segurança operacional. Apesar dos avanços observados, persistem desafios significativos que demandam atenção contínua para assegurar a plena efetividade das medidas implementadas. Assim, alguns desafios persistem:

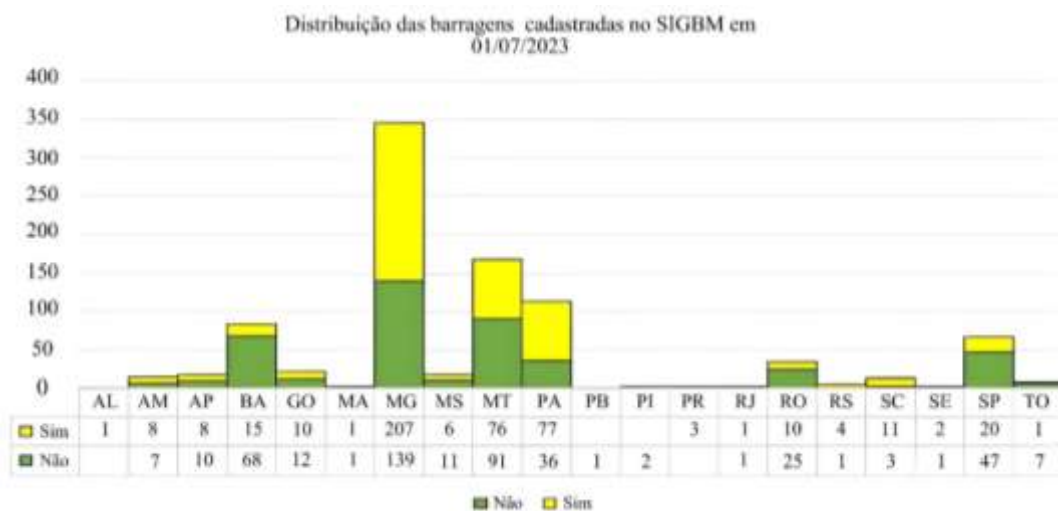
Riscos de Colapso em Barragens Antigas: Algumas barragens no estado, especialmente as mais antigas, ainda apresentam deficiências estruturais que aumentam o risco de rompimento, especialmente em épocas de chuvas fortes. Muitas dessas estruturas ainda não foram completamente adaptadas às novas exigências de segurança. **Baixa Efetividade de Algumas Medidas de Emergência:** Em alguns casos, os planos de ação de emergência não foram suficientemente eficazes em testes práticos, evidenciando falhas nos protocolos de evacuação e na coordenação com as autoridades municipais. **Dificuldades no Monitoramento de Pequenas Barragens:** O monitoramento de pequenas barragens de rejeitos é mais difícil devido à limitação de recursos e à dispersão das instalações no estado (SEMAD-GO, 2020, *online*) (Grifo da Autora).

O Estado de Goiás tem adotado, entre outros mecanismos, os Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) em relação à segurança das barragens de rejeitos.

Esses acordos firmados entre o Ministério Público e as mineradoras visam garantir que as empresas considerem medidas corretivas e preventivas, além de compensar danos ambientais. Alguns dos TACs mais significativos em Goiás incluem o TAC com a Mineração Buritirama: Em 2017, a empresa firmou um TAC com o Ministério Público de Goiás após denúncias de irregularidades na operação de suas barragens. A empresa se comprometeu a realizar melhorias em suas instalações e a adotar um programa de monitoramento constante das barragens. Pode-se citar, também, o TAC com a Yamana Gold: A mineradora, que opera em Goiás, também firmou um TAC em 2019, após falhas no cumprimento das normas de segurança em suas barragens. O acordo estabeleceu um conjunto de medidas destinadas a assegurar a estabilidade das barragens, bem como a realização de testes de emergência. (Oliveira, 2021).

Para aprofundar a compreensão da evolução da situação das barragens no Estado, apresentam-se, nos gráficos 03 e 04, dados e pesquisas recentes, sendo o primeiro deles referente à quantidade de barragens de rejeitos em Goiás no período de 2015 a 2023.

Gráfico 4. Quantidade de barragens de rejeitos em Goiás (2015-2023).



Fonte: SEMAD-GO, 2015-2023.

A análise da quantidade de barragens de rejeitos em Goiás (Gráfico 03) em comparação aos outros estados, permite vislumbrar o impacto dessa atividade em cada ente da federal, bem como áreas que demandam maior atenção dos órgãos fiscalizadores. No entanto, além da quantificação e localização, é imprescindível considerar o nível de segurança dessas estruturas. Nesse sentido, no Gráfico 05, compara-se o percentual de barragens classificadas como seguras e aquelas que apresentam risco de colapso no estado, com dados atualizados para o ano de 2023.

Gráfico 5. Percentual de barragens seguras *versus* barragens com risco de colapso em Goiás (2023).



Fonte: SEMAD-GO, 2015-2023.

2.4 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, instituída pelos Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, representa um marco normativo e político internacional que orienta ações globais em prol da sustentabilidade. Estruturada em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, essa agenda busca promover um desenvolvimento equilibrado nas dimensões econômicas, social e Ambiental (ONU, 2015). Nesse contexto, a governança Ambiental constitui um componente central para a efetivação dos ODS, à medida que estabelece os mecanismos institucionais, normativos e participativos necessários para a implementação de políticas públicas sustentáveis.

2.4.1 Os ODS e os desafios da mineração em Goiás

Agenda 2030, por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), apresenta um marco normativo de alcance global que orienta políticas públicas voltadas ao equilíbrio entre crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental. Entre os 17 ODS, diversos dialogam, diretamente, com os desafios enfrentados por regiões mineradoras, como é o caso de Goiás. Destacam-se, nesse contexto, os ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 12 (consumo e produção responsáveis), ODS 13 (ação contra a mudança global do clima) e ODS 15 (vida terrestre), além do ODS 16 (paz, justiça e instituições eficazes), fundamental para o fortalecimento da governança ambiental em áreas de intensa atividade extrativista (ONU, 2015).

A atividade minerária, embora estratégica para a economia do estado de Goiás, traz implicações significativas para os territórios onde se instala, especialmente no que se refere à gestão de riscos socioambientais. O caso das barragens de rejeitos, cuja segurança tem sido amplamente debatida em nível nacional após desastres como os de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), reforça a urgência da implementação de políticas de prevenção e controle. Nesse cenário, o Plano de Segurança de Barragens de Rejeitos de Mineração, implantado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO), representa uma medida concreta que se alinha aos princípios

estabelecidos pelos ODS, em particular ao promover uma abordagem preventiva, transparente e baseada em evidências técnicas.

A articulação entre a política estadual e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) evidencia-se à medida que o plano da SEMAD – GO busca não apenas mapear e fiscalizar as barragens existentes no estado, mas também consolidar uma cultura de segurança e de responsabilidade socioambiental. Trata-se de um esforço que incorpora os princípios do ODS 12, ao promover uma gestão mais responsável dos resíduos da mineração, bem como do ODS 6, ao proteger os recursos hídricos ameaçados por possíveis rompimentos. Além disso, ao incluir mecanismos de transparência, participação social e integração interinstitucional, o plano dialoga com o ODS 16, contribuindo para o fortalecimento institucional e para a construção de uma governança ambiental mais robusta e legítima.

Contudo, a efetivação dos ODS, em contextos mineradores como o de Goiás enfrenta, ainda, diversos desafios. Conforme destacam Biermann *et al.* (2017), a Agenda 2030 exige que os países e suas unidades federativas sejam capazes de adaptar os objetivos globais às suas realidades locais, respeitando as especificidades territoriais, sociais e econômicas. No caso goiano, questões como a concentração econômica da mineração em determinadas regiões, a vulnerabilidade das comunidades próximas às barragens e as limitações técnicas e orçamentárias dos órgãos fiscalizadores apontam para a necessidade de um esforço contínuo de aprimoramento institucional, capacitação técnica e participação cidadã.

Em síntese, a experiência de Goiás com a implantação do Plano de Segurança de Barragens de Rejeitos revela como os ODS podem funcionar como um guia para políticas públicas mais sustentáveis e integradas. A partir da incorporação dos princípios da Agenda 2030, é possível promover uma mineração mais segura, transparente e compatível com a preservação ambiental e os direitos das populações afetadas. Assim, reforça-se o entendimento de que a implementação dos ODS em contextos de mineração requer não apenas medidas técnicas de fiscalização, mas também um compromisso ético-político com a vida, o território e a justiça socioambiental.

A partir desses dados e normas, pode-se identificar como Goiás articula alguns dos ODS em sua política estadual de segurança de barragens: ODS 6, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 16.

A trajetória do uso da mineração no estado de Goiás evidencia questões além de sua força econômica, revelando, também, os impactos decorrentes da exploração dessa atividade, especialmente em relação às dimensões socioambientais.

Neste primeiro capítulo, evidenciou-se que, embora tenham ocorrido avanços institucionais e normativos, a mineração no Estado de Goiás, assim como na maior parte dos estados brasileiros, ainda mantém resquícios de um modelo de desenvolvimento que não prioriza o equilíbrio socioambiental. Ao contrário, privilegia a produção e a arrecadação, sem conciliar, de maneira adequada, tais objetivos com a proteção ambiental, especialmente nas áreas mais impactadas por essa exploração. A situação das barragens de rejeitos evidencia os limites da normatização existente. Embora se percebam iniciativas legítimas do poder público, como o Plano Estadual de Segurança de Barragens e a atuação da SEMAD-GO, os desafios macroestruturais, a ausência de uma consolidação legislativa e a limitação da capacidade de exercício do poder de polícia na fiscalização geram um cenário de incerteza e insegurança.

A recorrência de acidentes em outras regiões do país e em nível internacional serve como constante alerta quanto aos riscos inerentes à omissão estatal. Diante dessa perspectiva, evidencia-se a necessidade contínua de aprimoramento e aprofundamento da análise jurídica e institucional relacionada à regulação das barragens de rejeitos.

Nesse sentido, os capítulos seguintes se dedicam a investigar as perspectivas sociojurídicas sobre a regulação dessas estruturas em Goiás, além de apresentar as principais decisões judiciais no cenário nacional e internacional acerca da mineração e das barragens de rejeitos, bem como possíveis contribuições para o Brasil.

3. MAPEAMENTO DA REGULAÇÃO DAS BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS

O setor mineral desempenha uma função importante para a economia de Goiás, especialmente no que diz respeito à extração de minerais, como ferro, ouro e outros metais preciosos. Contudo, a atividade mineradora acarreta não apenas benefícios econômicos, mas também desafios ambientais e sociais significativos, especialmente em relação ao gerenciamento e à segurança das barragens de rejeitos. Essas barragens, quando não bem administradas, podem gerar impactos irreversíveis ao meio ambiente e às comunidades que dependem, diretamente, dos recursos naturais.

A implementação de um plano eficaz de monitoramento, controle e mitigação dos riscos associados às barragens de rejeitos é, portanto, essencial para garantir a proteção dos ecossistemas e da saúde pública.

O Plano sociojurídico aplicado às Barragens de Rejeitos da Mineração em Goiás, elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de Goiás (SEMAD), visa, justamente, fornecer um marco regulatório e estratégico para o gerenciamento responsável dessas infraestruturas no estado.

Esse plano surge no contexto de um crescente movimento (inter)nacional de aprimoramento das práticas de segurança e governança no setor mineral, especialmente após o rompimento da barragem de Marina e Brumadinho, em Minas Gerais, que evidenciou a urgência de mudanças substanciais na legislação e na fiscalização das barragens de rejeitos.

A SEMAD, ciente dessa necessidade, formulou o plano com o intuito de alinhar as práticas do setor às exigências legais vigentes, respeitando os princípios de sustentabilidade ambiental, justiça social e o direito à informação.

Assim, no primeiro tópico do capítulo, trata-se da estrutura administrativa e legislativa vigente e garantem o suporte à atuação desses órgãos. Ressaltam-se os principais obstáculos estruturais, operacionais e financeiros que dificultam a aplicação de políticas públicas eficazes focadas na segurança de barragens e na preservação ambiental.

Em seguida, propõe-se uma avaliação crítica do plano regulatório e do atual arcabouço normativo, destacando os progressos recentes, como a elaboração de normas técnicas e resoluções estaduais especificamente destinadas à administração de barragens de rejeitos. Identificam-se lacunas regulatórias que ainda existem e afetam a eficácia da

fiscalização e do controle. Além disso, discutem-se formas de melhorar, incluindo estudos comparativos e recomendações técnicas baseadas em boas práticas nacionais e internacionais.

Por último, analisa-se o plano de ação sociojurídico vigente até 2019, considerando-se suas metas, resultados e principais obstáculos para sua completa implementação. Pretende-se entender até que ponto os instrumentos existentes conseguiram gerar mudanças significativas na situação das barragens em Goiás e, com base nisso, pensar em possibilidades de fortalecimento institucional e jurídico que possibilitem uma resposta mais eficiente às demandas sociais e ambientais atuais.

Contudo, busca-se proporcionar uma visão crítica e abrangente dos mecanismos de regulação das estruturantes para esse problema urgente.

3.1 Panorama normativo sobre a segurança de barragens de rejeitos no Brasil

Um dos pilares fundamentais da política nacional de gerenciamento de riscos socioambientais é a segurança das barragens de rejeitos, principalmente devido aos frequentes desastres relacionados ao colapso dessas estruturas no Brasil. Um conjunto de normas que abrange as esferas federal e estadual regula essa questão, constituindo um sistema jurídico-institucional voltado à prevenção de desastres, à proteção ambiental e à responsabilização das atividades de mineração (Oliveira, 2021).

Em nível federal, há regulamentos que definem diretrizes específicas para a operação, monitoramento, supervisão e controle das barragens de rejeitos, que estão interligados com as normas de segurança do trabalho e com os processos de licenciamento ambiental. Estão incluídos entre os principais diplomas legais e infralegais.

Um marco federal é a Lei n.º 12.334/2010 (Brasil, 2010) que trata do marco regulatório central da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Essa lei dispõe sobre a classificação das barragens conforme o potencial de dano associado e o risco à segurança, exigindo a elaboração de instrumentos como o Plano de Segurança da Barragem (PSB), o Plano de Ação de Emergência (PAE), além da realização de inspeções regulares e auditorias técnicas independentes. A norma busca promover uma cultura de prevenção e controle de riscos, vinculando o exercício da atividade minerária ao cumprimento de critérios técnicos e operacionais de segurança (Brasil, 2010).

Nesse sentido, destaca-se a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 420/2009, que, embora originalmente voltada à avaliação de áreas contaminadas por substâncias químicas, apresenta interface relevante com a gestão de rejeitos, em razão da exigência de identificação de áreas potencialmente contaminadas em empreendimentos de mineração. Além disso, recomenda-se a adoção de planos emergenciais e medidas de contenção frente a riscos ambientais, ampliando o alcance do controle preventivo sobre os passivos decorrentes das atividades minerárias (Brasil, 2009).

A Norma Regulamentadora n.º 22 (NR-22) (Brasil, 2024), de competência do Ministério do Trabalho e Emprego, versa sobre a segurança e saúde ocupacional na mineração, contemplando diretrizes voltadas à prevenção de acidentes em áreas de risco, incluindo aquelas nas proximidades de barragens de rejeitos. A NR-22 estabelece parâmetros mínimos de proteção aos trabalhadores, com ênfase no gerenciamento de riscos operacionais, treinamentos periódicos, monitoramento técnico das estruturas e planos de evacuação em situações de emergências.

Já o Decreto n.º 9.204/2017 regulamenta aspectos procedimentais da Lei de Licenciamento Ambiental, conferindo maior detalhamento às etapas de aprovação, controle e fiscalização de empreendimentos potencialmente poluidores, como os da indústria extrativa. Esse decreto fortalece a exigência de estudos técnicos prévios, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), vinculando a viabilidade do empreendimento à comprovação de sua capacidade de mitigar e remediar os riscos socioambientais, inclusive no tocante às barragens (Brasil, 2017).

Em nível estadual, o Estado de Goiás tem procurado criar uma regulamentação adicional adaptada à realidade local, principalmente por meio da atuação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Essa secretaria tem publicado portarias, instruções normativas e resoluções específicas para o setor de mineração.

Tais ações visam garantir que os empreendimentos cumpram as exigências da legislação federal, sem desconsiderar, de forma concomitante, as peculiaridades geográficas, socioeconômicas e ambientais do estado.

Nesse contexto, destacam-se medidas focadas na criação de um registro estadual de barragens, na implementação de protocolos de fiscalização mais rigorosos e na capacitação técnica dos servidores públicos responsáveis pelo controle e licenciamento ambiental.

3.2 Estrutura administrativa e legislativa em goiás: desafios para a implementação de políticas de segurança e proteção ambiental

A governança das barragens de rejeitos no Estado de Goiás envolve uma estrutura administrativa e legislativa formada por múltiplas entidades e instâncias que atuam de maneira coordenada ainda que nem sempre plenamente integrada na regulamentação, supervisão e implementação de políticas públicas relacionadas à mineração e ao meio ambiente. Apesar de haver um aparato institucional significativo, os obstáculos na aplicação efetiva das normas de segurança e proteção ambiental evidenciam tanto restrições estruturais quanto dificuldades políticas e técnicas.

Diante desse contexto, é fundamental compreender a função de cada instituição envolvida, além das dificuldades em manter-se em equilíbrio, especialmente a respeito das competências e lacunas regulatórias que, em alguns casos, prejudicam a eficácia do sistema de controle e supervisão. Na próxima seção, analisam-se os principais órgãos que compõem essa estrutura no Estado de Goiás.

3.2.1 Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento sustentável de Goiás (SEMAD)

A SEMAD é o principal órgão executivo responsável pela implementação das políticas ambientais no estado de Goiás. Ela atua, de forma direta, na regulamentação das atividades de mineração, incluindo a fiscalização e a gestão das barragens de rejeitos. No contexto do plano de segurança das barragens, a SEMAD desempenha função central, com responsabilidades que incluem

formulação de diretrizes regulatórias: A SEMAD é responsável por normatizar os procedimentos e exigências técnicas para o licenciamento ambiental de barragens, com base em diretrizes federais e em regulamentações próprias, adaptadas à realidade socioambiental de Goiás. Fiscalização ambiental e controle técnico: Realiza vistorias técnicas periódicas e monitoramentos remotos, exigindo das empresas mineradoras o cumprimento de planos de segurança e a apresentação de relatórios ambientais regulares. Essa atuação preventiva busca evitar falhas operacionais que possam levar a rompimentos ou vazamentos de rejeitos. Gestão de emergências ambientais: Em situações de alerta ou rompimento, a secretaria articula ações emergenciais em conjunto com a Defesa Civil e outros órgãos de apoio, priorizando a proteção da população em áreas de risco e a mitigação de impactos ambientais. Educação ambiental e apoio a municípios: Promove iniciativas de capacitação de gestores públicos municipais e fomenta a conscientização ambiental junto às comunidades que

vivem próximas a empreendimentos minerários, visando aumentar a resiliência local e o controle social (Goiás, 2025, *online*).

Embora a SEMAD possua relevância institucional significativa, sua atuação é frequentemente limitada pela escassez de profissionais técnicos e por problemas logísticos, o que evidencia a necessidade de investimentos contínuos em sua estrutura operacional.

3.2.2 Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás (IMARH)

Com uma função técnica que complementa o da SEMAD, o IMARH tem como missão principal a preservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos do estado. Sua atuação está alinhada à abordagem da gestão integrada dos recursos naturais, com foco particular na avaliação dos efeitos hidrológicos e ecológicos das barragens de rejeitos.

O instituto responde pelo

monitoramento de corpos hídricos, realiza o acompanhamento da qualidade da água em rios, nascentes e aquíferos localizados nas áreas de influência das barragens, com foco em identificar alterações decorrentes de infiltrações ou vazamentos de rejeitos. Pela participação no licenciamento ambiental: O IMARH emite pareceres técnicos e contribui com dados fundamentais durante o processo de licenciamento das barragens, especialmente em relação ao uso da água e à sustentabilidade das bacias hidrográficas afetadas. Pela proteção de áreas vulneráveis: Também atua na gestão de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e em zonas de recarga hídrica, com atenção especial àquelas situadas nas proximidades de estruturas de armazenamento de rejeitos (Goiás, 2025, *online*).

A atuação do IMARH, embora técnica e especializada, muitas vezes, é subdimensionada no debate público, o que limita o reconhecimento de seu papel estratégico na prevenção de desastres ambientais.

3.2.3 Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR)

Embora sua principal função seja a regulação de serviços públicos, a AGR também participa da fiscalização de grandes estruturas e empreendimentos que podem afetar, diretamente, a infraestrutura pública e o bem-estar coletivo, como no caso das barragens de rejeitos.

Entre suas competências nesse contexto, destaca-se a

verificação da conformidade regulatória: a AGR atua em apoio às fiscalizações ambientais, contribuindo para o controle do cumprimento das

exigências legais por parte das mineradoras, sobretudo no que diz respeito aos impactos sobre serviços essenciais, como o abastecimento de água e a energia e o acompanhamento de processos de licenciamento: participa, como órgão consultivo, de grupos interinstitucionais voltados à avaliação de riscos associados a empreendimentos de alto impacto, oferecendo pareceres e recomendações (Goiás, 2025, *online*).

Sua contribuição é particularmente relevante na consolidação de uma abordagem mais sistêmica da regulação ambiental, considerando os impactos diretos e indiretos sobre a coletividade.

3.2.4 Ministério Público do Estado de Goiás (MPGO)

A instituição do Ministério Público está prevista no tópico “Das funções essenciais à Justiça” da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em que se definem seus princípios, funções institucionais, garantias e vedações aos membros. Essa previsão assegura sua independência, afastando-o do vínculo direto com os demais poderes do Estado. Nesse sentido, conforme o artigo 127 da Constituição Federal de 1988, que conceitua o Ministério Público e evidencia que este não exerce função jurisdicional: [...] o Ministério Público é instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis (Brasil, 1988, *online*).

Destaca-se a interpretação do artigo 127 da Constituição Federal realizada por Paulo Afonso Garrido de Paula, quando ele aduz que a

instituição no sentido de estrutura organizada para a realização de fins sociais do Estado. Permanente, porquanto as necessidades básicas das quais derivam as suas atribuições revelam valores intrínsecos à manutenção do modelo social pactuado (Estado Democrático de Direito – Constituição, artigo 1º). Essencial à função jurisdicional do Estado, de vez que a atuação forçada da norma abstrata ao fato concreto, quando envolver interesse público, deve sempre objetivar a realização dos valores fundamentais da sociedade, razão pela qual a intervenção do Ministério Público se faz sempre necessária (2001, p. 312).

Além disso, observa-se, por meio da análise do artigo 129 da Constituição Federal de 1988, a atuação do Ministério Público em demandas que extrapolam aquelas previstas no processo penal, sendo vedada a representação judicial ou a prestação de consultoria jurídica a outros órgãos públicos.

São funções institucionais do Ministério Público: promover, privativamente, a ação penal pública, na forma da lei; zelar pelo efetivo respeito dos Poderes Públicos e dos serviços de relevância pública aos direitos assegurados nesta Constituição, promovendo as medidas necessárias a sua garantia; promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos; promover a ação de inconstitucionalidade ou representação para fins de intervenção da União e dos Estados, nos casos previstos nesta Constituição; defender judicialmente os direitos e interesses das populações indígenas; expedir notificações nos procedimentos administrativos de sua competência, requisitando informações e documentos para instruí-los, na forma da lei complementar respectiva; exercer o controle externo da atividade policial, na forma da lei complementar mencionada no artigo anterior; requisitar diligências investigatórias e a instauração de inquérito policial, indicados os fundamentos jurídicos de suas manifestações processuais; exercer outras funções que lhe forem conferidas, desde que compatíveis com sua finalidade, sendo-lhe vedada a representação judicial e a consultoria jurídica de entidades públicas (Brasil, 1988, *online*).

O Ministério Público estadual, enquanto defensor dos interesses coletivos e difusos, tem função ativa em relação à fiscalização da atuação dos entes públicos e privados envolvidos com a segurança das barragens. Sua intervenção ocorre por meio de instrumentos jurídicos e administrativos diversos. Destacam-se, entre suas principais frentes de atuação, o

controle judicial e extrajudicial da legalidade: o MPMGO pode instaurar investigações, firmar termos de ajustamento de conduta (TACs) ou ingressar com ações civis públicas visando à reparação de danos ambientais e à responsabilização de agentes públicos e privados. Proteção das comunidades atingidas: Atua na escuta e na defesa das populações diretamente expostas aos riscos das barragens, fiscalizando os planos de emergência das empresas mineradoras e exigindo ações reparatórias quando necessário (Cabral, 2023, *online*).

O Ministério Público desempenha, ainda, função essencial de mediação institucional, buscando assegurar que a lógica econômica da mineração não se sobreponha aos direitos fundamentais à vida, à saúde e ao meio ambiente equilibrado.

3.2.5 Estrutura administrativa e legislativa em Goiás: desafios para a implementação de políticas de segurança e proteção ambiental

A estrutura legislativa de Goiás também desempenha função importante para o contexto do Plano sociojurídico aplicado às barragens de rejeitos. A Assembleia Legislativa do Estado de Goiás (ALEGO) tem a responsabilidade de criar e aprovar as leis estaduais que regulamentam as atividades de mineração e a segurança das barragens. Ela atua na criação de

normativas complementares à legislação federal, considerando as particularidades do estado de Goiás.

A Assembleia Legislativa exerce funções normativas e fiscalizadoras no contexto da governança das barragens, especialmente em relação à elaboração de leis complementares que regulamentam a atividade mineradora em nível estadual. Fiscalização da política pública: por meio das comissões parlamentares, requerimentos e audiências públicas, a ALEGO fiscaliza a atuação do Poder Executivo e dos órgãos ambientais, podendo cobrar providências, instaurar CPIs ou denunciar omissões administrativas (Salles, 2023).

Fomento à participação popular: a abertura de canais institucionais para a escuta da sociedade civil, sobretudo em áreas afetadas por empreendimentos de risco, fortalece a função da ALEGO como ponte entre o Estado e a população (Salles, 2023). A Assembleia Legislativa é, portanto, estratégica tanto na consolidação do marco jurídico estadual quanto na promoção do controle social e institucional sobre as políticas de segurança de barragens. A integração entre os órgãos administrativos-executivos e a Assembleia Legislativa de Goiás é essencial para garantir a eficácia do Plano sociojurídico. A atuação coordenada de órgãos como a SEMAD, o IMARH, o MPMGO e a ALEGO permite uma abordagem integrada na gestão das barragens de rejeitos.

A colaboração entre a SEMAD, o IMARH, a AGR e o Ministério Público permite que o processo de licenciamento das barragens de rejeitos seja realizado de forma rigorosa, considerando os impactos ambientais e sociais. A fiscalização conjunta das barragens assegura que as mineradoras cumpram os requisitos técnicos e ambientais, minimizando riscos para as comunidades locais.

A participação da sociedade civil, por meio de audiências públicas e consultas, constitui um aspecto importante da transparência no processo de licenciamento e fiscalização. A ALEGO contribui, significativamente, para assegurar que a voz das comunidades afetadas seja ouvida, estimulando o debate público sobre as políticas de segurança e gestão das barragens de rejeitos. (Oliveira, 2021). Tal organização administrativa-executiva e legislativa envolve uma série de órgãos e entidades que trabalham de forma coordenada para garantir a segurança e a integridade ambiental no estado.

A SEMAD, o IMARH, a AGR, o MPMGO e a ALEGO desempenham funções fundamentais para a formulação e implementação de políticas públicas, fiscalização das atividades mineradoras e proteção das comunidades afetadas. A articulação entre esses órgãos

revela-se essencial para o estabelecimento de um sistema eficaz de gestão das barragens de rejeitos, pautado na transparência, na participação social e no cumprimento das normas ambientais e de segurança.

3.3 Análise do plano regulatório e de regulamentação: avanços, lacunas e possibilidades de aprimoramento

Nesta seção, analisa-se, criticamente, o arcabouço normativo específico voltado à regulação das barragens de rejeitos em Goiás, destacando avanços recentes, como normas técnicas e resoluções estaduais, ao mesmo tempo em que se identificam lacunas regulatórias que comprometem a efetividade do controle e fiscalização. Serão apontadas possibilidades concretas de aprimoramento com base em estudos comparados e recomendações técnicas.

O Plano de Regulação e Regulamentação de Goiás, aplicado às barragens de rejeitos, busca definir as normas para a construção, operação, monitoramento e desativação dessas barragens. Além disso, o plano estabelece os procedimentos para a fiscalização da conformidade dessas barragens, garantindo que as mineradoras considerem práticas que minimizem os riscos de falhas estruturais e de impactos ambientais (Oliveira, 2021).

3.3.1 Normas e diretrizes técnicas: fundamentos para a segurança estrutural

Uma das dimensões centrais do plano de regulação aplicado às barragens de rejeitos em Goiás é a formulação de normas técnicas específicas, adequadas ao contexto local e em consonância com padrões internacionais. Essas diretrizes contemplam as etapas do ciclo de vida da barragem, desde o seu projeto e construção até a desativação, com foco prioritário para a prevenção de desastres e a proteção da vida humana e do meio ambiente.

O plano estabelece que as barragens de rejeitos devem ser concebidas com base em critérios técnicos de engenharia internacionalmente reconhecidos. Isso inclui a obrigatoriedade de estudos prévios de impacto ambiental, análise de riscos geotécnicos e a utilização de tecnologias de contenção compatíveis com as características geológicas e hidrológicas da região (Oliveira, 2021).

Assim, o monitoramento contínuo das estruturas constitui uma obrigação das mineradoras, que devem implementar sistemas de alerta precoce e planos de ação emergencial. As diretrizes impõem responsabilidades claras às empresas quanto à manutenção preventiva e corretiva das barragens, visando à integridade estrutural permanente.

Ademais, cada estrutura deve dispor de um Plano de Segurança de Barragens (PSB) e de um Plano de Ação de Emergência (PAE), instrumentos que delineiam os procedimentos em caso de anomalias ou rompimentos. Esses planos incluem protocolos de evacuação, comunicação com comunidades vulneráveis e medidas imediatas de contenção de danos.

3.3.2 Licenciamento ambiental e conformidade regulatória: instrumentos de controle e responsabilização

O licenciamento ambiental configura-se como elemento basilar do modelo regulatório. A obtenção de licenças para implantação, operação e desativação das barragens está condicionada à análise detalhada dos impactos ambientais e dos riscos socioeconômicos associados (Neri *et al.*, 2024).

O plano determina a apresentação de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), realização de audiências públicas e consulta às comunidades potencialmente atingidas. A análise inclui riscos diretos e indiretos à biodiversidade, aos recursos hídricos e à integridade física das populações locais. Após a concessão das licenças, cabe à SEMAD e aos órgãos correlatos como a AGR e o IMARH garantir a fiscalização técnica contínua. A verificação abrange o cumprimento das condicionantes estabelecidas, bem como a operação segura das estruturas.

A legislação estadual prevê a reavaliação periódica das licenças, especialmente diante de alterações relevantes nas operações ou no contexto ambiental. Essa revisão visa assegurar a adaptação das medidas de mitigação e segurança a novas realidades técnicas e climáticas (Neri *et al.*, 2024). Em 21 de maio de 2025, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei n.º 2.159/2021 na Comissão de Meio Ambiente, propondo modificações relevantes ao marco regulatório nacional. Embora o projeto preveja flexibilizações para atividades agropecuárias, ele reforça a exigência de licenciamento para atividades minerárias de grande porte ou alto risco. A criação da Licença Ambiental Especial (LAE) pode, contudo, representar uma flexibilização para determinados empreendimentos minerários, especialmente em áreas como a Amazônia Legal, reabrindo o debate sobre os riscos socioambientais dessas concessões aceleradas.

3.3.3 Responsabilidades das empresas mineradoras: deveres e compromissos permanentes

O plano estabelece um conjunto de obrigações permanentes para as empresas mineradoras, com o objetivo de garantir a segurança das barragens e a proteção das comunidades impactadas.

As empresas devem alocar recursos significativos em tecnologias de monitoramento em tempo real, sensores de pressão e deformação, drones de inspeção e sistemas automatizados de resposta a emergências (Neri *et al.*, 2024)

É obrigação das mineradoras promover capacitações periódicas para seus empregados e para os moradores das áreas de influência direta das barragens, incluindo treinamentos de evacuação, primeiros socorros e educação ambiental (Neri *et al.*, 2024).

As empresas devem disponibilizar relatórios públicos sobre as condições das barragens, além de garantir canais de comunicação acessíveis para alertas e atualizações. Essa obrigação fortalece o Princípio da Transparência e contribui para o empoderamento das comunidades.

3.3.4 Fiscalização e monitoramento: governança pública e participação social

A efetividade do plano depende da capacidade estatal de fiscalizar o cumprimento das normas. Nesse sentido, o monitoramento técnico e social assume caráter contínuo, descentralizado e transparente.

A SEMAD, em cooperação com o IMARH, a AGR e outros órgãos estaduais, realiza inspeções regulares nas barragens. Além disso, avalia os relatórios técnicos apresentados pelas empresas e promove auditorias independentes quando necessário.

A utilização de ferramentas de sensoriamento remoto, inteligência artificial e sistemas integrados de alerta tem ampliado a precisão e a agilidade da detecção de anomalias estruturais. O plano prioriza a implementação de tecnologias que permitam o diagnóstico precoce de riscos.

Um dos eixos inovadores do plano constitui a previsão de mecanismos de fiscalização participativa. A sociedade civil, especialmente as comunidades diretamente impactadas, é chamada a acompanhar o processo por meio de conselhos, audiências públicas e acesso a plataformas digitais de dados (Oliveira, 2021).

3.3.5 Responsabilidades institucionais das empresas mineradoras

Um dos fundamentos essenciais do Plano de Regulação das Barragens de Rejeitos no Estado de Goiás refere-se à imposição de responsabilidades claras às empresas mineradoras ao longo de toda a vida útil dessas estruturas. As diretrizes estabelecidas visam assegurar que tais empreendimentos assumam o protagonismo na prevenção de acidentes e na promoção da segurança socioambiental. Nesse sentido, o plano normativo atribui às mineradoras um conjunto de obrigações fundamentais, estruturadas em três eixos principais: investimentos em segurança, capacitação continuada e transparência na comunicação (Goiás, 2023).

Em primeiro lugar, o plano exige que as empresas realizem investimentos substanciais em segurança operacional, mediante a adoção de tecnologias modernas de monitoramento, manutenção preventiva e sistemas de alerta precoce. A finalidade é garantir a integridade estrutural das barragens e a mitigação de riscos potenciais que possam comprometer o meio ambiente e as populações circunvizinhas.

Além disso, as mineradoras devem promover programas contínuos de treinamento e capacitação técnica, tanto para seus colaboradores diretos quanto para as comunidades potencialmente impactadas. A preparação adequada para situações de emergência, associada ao fortalecimento da cultura de prevenção, constitui um dos pilares da resiliência institucional preconizada pelo plano (Goiás, 2023).

Por fim, destaca-se a exigência de transparência ativa e comunicação pública, por meio da disponibilização periódica de relatórios técnicos detalhados às autoridades competentes e à sociedade civil. Essa medida inclui, ainda, a implementação de canais de informação e sistemas de alerta voltados à população, especialmente em regiões de maior vulnerabilidade.

3.3.6 Fiscalização e monitoramento da conformidade regulatória

A eficácia da política de regulação das barragens de rejeitos está diretamente vinculada à capacidade de fiscalização dos entes públicos e à implementação de mecanismos de monitoramento permanentes. O Plano de Regulação e Regulamentação do Estado de Goiás confere centralidade à atividade fiscalizatória, concebendo-a como uma função essencial para assegurar a conformidade normativa e a sustentabilidade da atividade mineradora (Goiás, 2023).

Na atuação do Poder Público Estadual, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), juntamente ao Instituto Mineiro de Águas e Recursos Hídricos (IMARH) e à Agência Goiana de Regulação (AGR), é responsável pela fiscalização das barragens. Essa atuação compreende a realização de inspeções regulares, a análise técnica dos relatórios apresentados pelas empresas e a verificação do cumprimento das normativas ambientais e de segurança (Goiás, 2023). Paralelamente às fiscalizações presenciais, o plano prevê o uso contínuo de tecnologias de monitoramento remoto, como sensores e sistemas automatizados de detecção de anomalias. Essas ferramentas permitem identificar alterações estruturais em tempo real, proporcionando respostas mais céleres e eficazes frente a possíveis falhas.

Outro aspecto inovador da regulação em Goiás consiste na incorporação de práticas de fiscalização participativa. O modelo preconiza a democratização do acesso à informação e o engajamento das comunidades afetadas nos processos de monitoramento e controle. Dessa forma, busca-se fortalecer o controle social e fomentar a corresponsabilidade na governança da segurança de barragens.

3.4 Plano de ação sociojurídico até 2019: avaliação de resultados, limites e perspectivas de fortalecimento da regulação

Nesta seção dedica-se à análise do Plano de Ação sociojurídico aplicado às barragens de rejeitos de mineração no Estado de Goiás, examinando seus marcos normativos, as principais iniciativas implementadas e os resultados obtidos até dezembro de 2019. A investigação centra-se nos objetivos estratégicos do plano, nas diretrizes que o orientaram e nos impactos decorrentes sobre as comunidades vizinhas e o meio ambiente.

3.4.1 Contexto e relevância do plano sociojurídico

O Plano de Ação sociojurídico elaborado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) de Goiás tem como gênese a crescente demanda por mecanismos de governança capazes de responder aos graves acidentes registrados em Mariana (2015) e Brumadinho (2019). Esses episódios evidenciaram falhas sistêmicas na fiscalização e no controle das barragens de rejeitos, intensificando a urgência de um instrumento multidisciplinar que integrasse dimensões técnicas, legais e sociais. Assim, o

plano surgiu com o propósito de restaurar a confiança pública e de fortalecer a capacidade estatal de prevenção e gestão de riscos relativos à atividade mineradora (Goiás, 2022).

3.4.2 Objetivos e diretrizes (2017–2019)

A estrutura do Plano de Ação sociojurídico assenta-se em três objetivos fundamentais

ASSEGURAR A INTEGRIDADE DAS BARRAGENS: adoção de medidas preventivas e de monitoramento contínuo, visando à redução de probabilidades de ruptura e à mitigação de seus efeitos; **PROTEGER OS DIREITOS DAS COMUNIDADES AFETADAS:** estabelecimento de mecanismos de assistência jurídica, psicológica e social para populações expostas a riscos, fortalecendo a dignidade e a resiliência comunitária. **PROMOVER TRANSPARÊNCIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL:** implementação de processos decisórios mais abertos, por meio de audiências públicas e divulgação de informações técnicas compreensíveis à sociedade (Goiás, 2022, *online*).

Para cada objetivo, definiram-se diretrizes específicas, incluindo revisão normativa, capacitação de agentes públicos e privados, além da institucionalização de canais formais de comunicação entre poder público, empresas mineradoras e comunidades locais.

3.4.3 Ações implementadas até 2019

As iniciativas do Plano de Ação Sociojurídico podem ser agrupadas em quatro eixos de atuação, conforme o Quadro 01.

Quadro 1. Ações implementadas até 2019 a partir do Plano de Ação Sociojurídico.

Regulação e Fiscalização	A SEMAD, em parceria com o Instituto Mineiro de Águas e Recursos Hídricos (IMARH) e a Agência Goiana de Regulação (AGR), procedeu à revisão das normas de licenciamento ambiental e ao fortalecimento de critérios técnicos. Inspeções regulares e monitoramento remoto por sensores geotécnicos tornaram-se obrigatórios, e um sistema de alerta precoce passou a operar continuamente. Adicionalmente, foram revistas licenças ambientais para verificar a conformidade com os padrões de segurança atualizados.
Gestão de Riscos e Resposta a Emergências	Foram elaborados planos de evacuação para comunidades em zona de influência de barragens, com cronogramas de treinamento periódico das equipes de resposta. Simulações integradas (drills) reuniram autoridades municipais, empresas e representantes comunitários para testar rotinas e aprimorar protocolos de atuação em cenários de ruptura.
Apoio às Comunidades e Compensação Social	Promoveu-se a criação de núcleos de apoio jurídico e psicológico, oferecendo atendimento gratuito a moradores de áreas de risco. Programas de reassentamento e esquemas de compensação financeira foram concebidos de modo a minimizar impactos socioeconômicos, incluindo iniciativas de qualificação profissional e fomento à economia local.

Transparência e Participação Pública	Realizou-se uma série de audiências públicas em municípios afetados, garantindo a coleta de demandas e sugestões. Relatórios de monitoramento passaram a ser disponibilizados em portal eletrônico de fácil acesso, acompanhados de sínteses em linguagem não técnica para assegurar o entendimento amplo.
--------------------------------------	--

Fonte: (GOIÁS, 2022, *online*).

Essas ações coordenadas, embora diversificadas em seus enfoques, revelam a abrangência do Plano sociojurídico, capaz de articular respostas técnicas, sociais e jurídicas de forma integrada. Ao combinar instrumentos de controle estatal com mecanismos de apoio comunitário, o plano estabelece um modelo de governança participativa, em que a prevenção de desastres se associa, diretamente, à promoção da justiça social e à valorização do capital humano nas regiões mineradas.

A consolidação dessas iniciativas até 2019 demonstra a importância de um arcabouço normativo dinâmico, apto a incorporar lições de eventos críticos e a calibrar estratégias de gestão de riscos. O aprendizado extraído desse período fornece subsídios essenciais para a revisão e aprimoramento contínuo do plano, orientando capítulos subsequentes desta tese, voltados à análise comparativa e ao futuro da regulação socioambiental da mineração em Goiás.

3.4.4 Desafios enfrentados e resultados observados

A implementação do plano identificou desafios relevantes: resistência inicial das mineradoras devido ao aumento de custos operacionais, insuficiência de infraestrutura de comunicação em áreas remotas e atrasos logísticos ocasionados por entraves burocráticos. Entretanto, até o final de 2019, observou-se uma Melhoria dos indicadores de segurança com queda no número de não conformidades apontadas em auditorias de barragens (Goiás, 2022).

Da mesma forma, há uma ampliação do engajamento comunitário com uma crescente participação em audiências públicas e maior confiança na atuação estatal, além do fortalecimento institucional com a capacitação de equipes técnicas da SEMAD, IMARH e AGR, resultando em processos de licenciamento mais céleres e eficazes.

Esses resultados revelam que, apesar dos desafios iniciais, o Plano de Ação sociojurídico conseguiu implementar uma mudança cultural e operacional na gestão de barragens, estabelecendo um legado de práticas mais rigorosas e colaborativas. O diálogo constante entre o governo, setor de mineração e sociedade civil fortaleceu a criação de soluções adaptativas, que podem responder rapidamente a novos problemas técnicos e sociais.

Ao projetar o futuro além de 2019, os aprendizados e progressos obtidos constituem o alicerce para melhorias futuras, orientando a criação de políticas mais integradas e eficazes. Para aumentar a resiliência das comunidades e garantir a sustentabilidade da mineração em Goiás, é fundamental estabelecer uma governança participativa e institucionalizar mecanismos de monitoramento dinâmico.

O encerramento deste capítulo evidencia tanto a complexidade e a urgência de se estabelecer uma regulamentação eficiente e eficaz das barragens de rejeitos quanto os avanços relevantes obtidos até o ano de 2019. A análise integrada das questões legislativas, institucionais e comunitárias demonstra o esforço contínuo da Administração Pública para o fortalecimento de sua capacidade de resposta diante dos riscos socioambientais associados à mineração. A atuação coordenada entre SEMAD, IMARH, AGR, MPMO e ALEGO permitiu não apenas consolidar um marco regulatório mais robusto, mas também fomentar uma cultura de prevenção e de responsabilização ambiental em todo o setor minerário.

Apesar da continuidade de obstáculos estruturais e políticos, como a resistência do setor empresarial, falta de recursos técnicos e humanos e problemas logísticos em áreas remotas, a experiência de Goiás demonstra que é viável criar um modelo de governança mais atento às particularidades territoriais e sociais. Na sua concepção e implementação, o plano sociojurídico buscou, precisamente, integrar conhecimentos técnicos e jurídicos às necessidades das comunidades afetadas, fomentando um diálogo intersetorial que reforça a credibilidade das ações do Estado e a confiança social na política ambiental.

Por outro lado, a sedimentação de um sistema de regulação eficiente e eficaz exige um contínuo aprimoramento. As debilidades identificadas no sistema legislativo, por exemplo, ausência de critérios mais rígidos para concessão de licenças a empreendimentos que exploram atividades de elevado risco e a exigência de planos de energia mais pormenorizados, indicam a imperiosa necessidade de uma reciclagem normativa constante, adequando-se às demandas práticas do cotidiano.

Ademais, é essencial investir no aprimoramento da capacidade técnica das instituições ambientais, incorporando inovações tecnológicas e métodos participativos que garantam maior controle social e transparência nos processos decisórios.

As medidas implementadas até 2019 devem, assim, ser compreendidas como uma fase essencial para o fortalecimento institucional. O efeito positivo para a segurança das barragens, o fortalecimento das comunidades locais e o reforço das instituições públicas

demonstra a possibilidade de replicar e aprofundar essas abordagens. No entanto, é imprescindível manter o compromisso com a vigilância constante, a inclusão social e a promoção da justiça ambiental, caso contrário, enfrenta-se retrocessos diante dos novos desafios que a expansão da atividade mineradora trará inevitavelmente.

Portanto, neste capítulo, analisaram-se, criticamente, as perspectivas sociojurídicas da regulação das barragens de rejeitos em Goiás, estabelecendo as bases para debates mais detalhados nos capítulos subsequentes. Com base nessa análise, é possível propor abordagens mais eficazes e sustentáveis para a gestão de riscos ambientais, ressaltando a relevância do direito ambiental para a proteção dos bens coletivos e para a promoção de um desenvolvimento responsável.

4. GOVERNANÇA E RESPONSABILIDADE NA GESTÃO DE BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS

A gestão de barragens de rejeitos tornou-se um dos temas centrais do debate socioambiental brasileiro após os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), que evidenciaram lacunas estruturais, regulatórias e institucionais na governança do setor minerário. Esses episódios, ao produzirem impactos irreversíveis sobre comunidades, ecossistemas e economias locais, consolidaram a percepção de que a mineração, embora estratégica para o desenvolvimento econômico, demanda mecanismos de controle rigorosos e uma abordagem de responsabilidade socioambiental ampliada (Beck, 2011; Fernandes, 2020).

No Brasil, o marco regulatório da Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010), posteriormente atualizado pela Lei n.º 14.066/2020, estabeleceu instrumentos como o Plano de Segurança de Barragens (PSB), o Plano de Ação de Emergência (PAE) e a classificação de risco e dano potencial associado. Entretanto, apesar da densidade normativa, persistem desafios relacionados à capacidade fiscalizatória do Estado, à sobreposição de competências e à resistência de setores econômicos (Machado, 2019; Silva, 2022). Nesse contexto, o Estado de Goiás, com forte dependência econômica da mineração, representa um laboratório privilegiado para analisar os limites e potencialidades da implementação dessas diretrizes em nível regional.

O estudo da governança das barragens em Goiás justifica-se por três razões principais: (i) a relevância socioeconômica da mineração no território goiano; (ii) a vulnerabilidade de populações situadas em áreas de risco; e (iii) a necessidade de fortalecer mecanismos de prevenção de desastres socioambientais diante do avanço da atividade minerária. Além disso, ao analisar a experiência estadual, é possível identificar inovações normativas, entraves institucionais e possibilidades de aprimoramento que dialogam com o cenário nacional.

O presente artigo, nesse sentido, tem como objetivo geral analisar o marco regulatório e os desafios de implementação da governança de barragens de rejeitos em Goiás. Especificamente, busca-se: examinar o arcabouço jurídico e administrativo aplicável ao setor; identificar os principais atores institucionais envolvidos e seus papéis; avaliar a efetividade do Plano de Ação sociojurídico até 2019 e discutir avanços, lacunas e perspectivas de aprimoramento do sistema.

Parte-se da hipótese de que, embora o Estado de Goiás tenha avançado na adaptação do marco regulatório federal, persistem fragilidades estruturais, como escassez de recursos técnicos, limitações na fiscalização e falta de integração institucional, que comprometem a efetividade das políticas de segurança de barragens.

Utiliza-se abordagem qualitativa de caráter exploratório-analítico. Foram analisados documentos normativos (leis, decretos, portarias e resoluções), relatórios institucionais (ANA, SEMAD, ANM), além de literatura acadêmica nacional e internacional sobre governança de riscos e segurança de barragens. Complementarmente, recorre-se ao estudo de caso do Estado de Goiás, com ênfase no Plano de Ação sociojurídico implementado até 2019, a fim de verificar resultados, limites e perspectivas.

O caso goiano evidencia tanto avanços relevantes, como maior participação comunitária e fortalecimento institucional, quanto fragilidades que limitam a consolidação de uma governança eficiente.

Ademais, o artigo contribui para o debate científico e político sobre a regulação de riscos socioambientais, indicando caminhos para o aprimoramento das políticas públicas de mineração no Brasil. Assim, ao articular teoria, regulação e prática, esta tese oferece subsídios para compreender como se configuram, em nível estadual, os dilemas da governança de riscos em sociedades contemporâneas, tensionadas entre o imperativo do crescimento econômico e a necessidade de garantir segurança, justiça ambiental e prevenção de desastres.

4.1 A regulação das barragens de rejeitos no Brasil: entre o risco e a responsabilidade

O ordenamento jurídico brasileiro estruturou-se com base na Lei n.º 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Essa lei representou um marco regulatório importante, estabelecendo parâmetros mínimos para a construção, operação e desativação de barragens no país. Posteriormente, foi alterada pela Lei n.º 14.066/2020, aprovada em resposta aos desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), que introduziu inovações como a vedação de determinadas técnicas construtivas, em especial a construção ou alteamento de barragens pelo método a montante, o fortalecimento da fiscalização e a ampliação da responsabilização civil, administrativa e penal dos empreendedores (Brasil, 2010; Brasil, 2020).

A centralidade dessa política está na busca de uma governança preventiva, orientada pela lógica do risco e da responsabilidade. Nesse ponto, é pertinente recorrer à Teoria da Sociedade de Risco, de Ulrich Beck (2011, p. 35), que observa

os riscos modernos não respeitam fronteiras sociais, políticas ou geográficas; tornam-se globais e exigem respostas igualmente globais. Ao contrário dos perigos do passado, que podiam ser localizados e administrados de forma pontual, os riscos da modernidade tardia são difusos, complexos e imprevisíveis, exigindo um aparato regulatório capaz de lidar com sua magnitude transnacional.

Aplicado ao contexto brasileiro, o argumento de Beck (2011) permite compreender por que a regulação da segurança de barragens não pode se restringir a um enfoque meramente setorial ou local. Trata-se de um campo que articula dimensões ambientais, sociais, econômicas, jurídicas e políticas, e que demanda ações coordenadas entre diferentes níveis federativos e setores da sociedade.

Em relação à esfera Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei n. 12.334, de 20 de setembro de 2010, alguns instrumentos normativos se destacam pela sua importância na prevenção de desastres: (i) o Plano de Segurança da Barragem (PSB); (ii) o Plano de Ação de Emergência (PAE); (iii) a classificação de risco e de dano potencial associado; e (iv) a obrigatoriedade de cadastro nacional e inspeções regulares. Esses instrumentos visam consolidar uma cultura de prevenção e responsabilidade compartilhada, na qual Estado, empresas e sociedade civil atuam de forma complementar. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2020, p. 15) “o Plano de Segurança da Barragem (PSB) é um documento técnico que reúne o conjunto de informações, requisitos e procedimentos que asseguram a adequada operação, manutenção e monitoramento de uma barragem, servindo como guia para prevenir acidentes e garantir a segurança da estrutura ao longo de sua vida útil”.

Já o Plano de Ação de Emergência (PAE), previsto na PNSB, é um dos instrumentos mais relevantes de preparação e resposta em situações de risco, voltado à proteção das populações e do meio ambiente em caso de acidentes. Para Fernandes, Costa e Pereira (2021, p. 87) “o PAE tem a função de organizar e sistematizar as ações emergenciais a serem adotadas em situações críticas, de modo a mitigar os impactos de possíveis falhas ou rompimentos. Esse instrumento contribui para o fortalecimento da gestão de riscos, articulando o empreendedor, o poder público e a comunidade potencialmente afetada”.

Além disso, a própria PNSB enfatiza a necessidade de classificação de risco e de dano potencial associado, como critério técnico que orienta a frequência e a profundidade das inspeções. Nesse sentido, consoante Tundisi (2018, p. 203) “a classificação das barragens em termos de risco e dano potencial associado é fundamental para estabelecer a prioridade de monitoramento, alocação de recursos e estratégias de fiscalização. Trata-se de uma ferramenta que permite compatibilizar a política de segurança com a realidade orçamentária e operacional do país”.

Por fim, a obrigatoriedade do Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, administrado pela Agência Nacional de Mineração (ANM), e das inspeções regulares reforça a lógica de prevenção. Conforme Silva (2022, p. 55) “o cadastro nacional e a sistemática de inspeções periódicas estabelecem um mecanismo de transparência e controle público, possibilitando o acompanhamento da sociedade e a responsabilização dos empreendedores. Essa abertura de dados fortalece a governança ambiental e a cultura de segurança”.

Esses instrumentos, ao vincularem a continuidade da atividade minerária à observância de critérios de segurança, inserem a noção de responsabilidade objetiva do empreendedor, ao mesmo tempo em que reforçam o papel fiscalizador do Estado. Segundo Fernandes (2020, p. 67) a

lógica da segurança de barragens é inseparável da lógica da responsabilidade. Não basta monitorar riscos de forma protocolar; é preciso que a regulação crie incentivos reais para que os agentes privados internalizem os custos sociais e ambientais da mineração. O rompimento de barragens, como demonstraram Mariana e Brumadinho, não pode mais ser tratado como exceção trágica, mas como possibilidade previsível diante da negligência normativa e empresarial.

Além da PNSB, outras normas federais e infralegais complementam o regime jurídico: Resolução CONAMA n.º 420/2009, originalmente destinada ao tratamento de áreas contaminadas por substâncias químicas, mas que passou a ter relevância para a gestão de rejeitos, ao exigir identificação de áreas de risco e adoção de medidas emergenciais em situações críticas (Brasil, 2009); Norma Regulamentadora n.º 22 (NR-22), do Ministério do Trabalho e Emprego, que versa sobre a segurança e saúde ocupacional na mineração, abrangendo a proteção de trabalhadores e comunidades em áreas próximas às barragens de rejeitos (Brasil, 2024); Decreto n.º 9.204/2017, que detalha o processo de licenciamento ambiental, reforçando a exigência de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental

(EIA/RIMA) como condição para a instalação e operação de empreendimentos minerários (Brasil, 2017).

Essa multiplicidade de normas, ainda que positiva do ponto de vista da densidade regulatória, pode gerar sobreposição de competências e desafios de coordenação entre diferentes esferas de governo. Nesse sentido, Machado (2019, p. 88) observa que “o sistema jurídico brasileiro construiu um mosaico regulatório no campo ambiental, no qual coexistem normas federais, estaduais e municipais. Essa multiplicidade, ao mesmo tempo em que enriquece a proteção, gera desafios de coordenação e sobreposição de competências, muitas vezes fragilizando a efetividade das políticas”.

A advertência de Machado revela que o problema da regulação não se resume à ausência de normas, mas à dificuldade de coordenação federativa e à escassez de capacidade institucional para implementá-las. Essa constatação conduz a um ponto central: os estados, como Goiás, são fundamentais para a adaptação e a implementação dessas diretrizes. O Estado de Goiás, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), tem buscado adaptar o marco federal à realidade local, criando portarias, instruções normativas e resoluções específicas para o setor mineral. Essas iniciativas incluem a criação de um registro estadual de barragens, o estabelecimento de protocolos próprios de fiscalização e a capacitação de servidores para monitorar empreendimentos de mineração de maior risco.

Dessa forma, o cenário normativo brasileiro forma um quadro híbrido, no qual a regulação federal precisa ser continuamente reinterpretada e complementada pelos estados. Isso gera, ao mesmo tempo, oportunidades de inovação normativa e riscos de fragilização institucional quando os órgãos estaduais não dispõem de recursos técnicos, financeiros ou humanos suficientes.

Nesse sentido, na próxima seção, aprofunda-se a análise da estrutura administrativa e legislativa de Goiás, destacando os principais desafios de implementação das políticas públicas voltadas à segurança de barragens, especialmente aqueles relacionados à falta de integração institucional, à limitação de capacidade fiscalizatória e à dependência econômica do setor mineral, que, frequentemente, tensiona os mecanismos de controle e prevenção.

4.2 Desafios na implementação de políticas de segurança e proteção ambiental

A governança das barragens de rejeitos em Goiás é marcada por um arranjo institucional que envolve diferentes órgãos executivos, reguladores e de controle, além da atuação legislativa estadual. Embora haja uma estrutura formalmente consolidada, a prática revela limitações técnicas, políticas e financeiras que comprometem a efetividade das políticas de segurança e proteção ambiental. Assim, a análise desse sistema exige compreender não apenas as atribuições formais de cada instituição, mas também as dificuldades de integração, as lacunas regulatórias e os conflitos de competência que permeiam sua atuação.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) é a principal responsável pela implementação das políticas ambientais em Goiás. A SEMAD atua, estrategicamente, na regulamentação das atividades de mineração, na fiscalização das barragens de rejeitos e na gestão de emergências ambientais. Entre suas funções, destacam-se a formulação de normas próprias, adaptadas à realidade socioambiental goiana, a exigência de planos de segurança e relatórios ambientais periódicos, bem como a coordenação com a Defesa Civil em situações de risco. Contudo, a própria secretaria reconhece que a insuficiência de recursos humanos especializados e problemas logísticos limitam sua capacidade de ação. Como observa Bursztyn (2012, p. 146), “a fragilidade institucional da gestão ambiental no Brasil não reside apenas na ausência de leis, mas, sobretudo, na incapacidade administrativa e orçamentária dos órgãos públicos de garantir sua efetiva implementação”.

Complementando a SEMAD, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IMARH) desempenha função essencial em relação à proteção dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos. Sua contribuição é particularmente relevante na emissão de pareceres técnicos durante o licenciamento ambiental, na avaliação dos impactos hidrológicos das barragens e na gestão de Áreas de Preservação Permanente. Apesar disso, o instituto permanece em segundo plano no debate público, o que fragiliza o reconhecimento do seu papel estratégico. Nesse sentido, Siqueira e Cabral (2020, p. 59) enfatizam: “a ausência de visibilidade institucional dos órgãos técnicos estaduais constitui um obstáculo à governança ambiental, pois reduz a pressão política por investimentos em ciência e monitoramento contínuo”.

Outro ator importante é a Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR), que, ainda que não atue diretamente no campo ambiental, participa

do acompanhamento de empreendimentos que impactam serviços públicos essenciais, como abastecimento de água e energia. Sua contribuição ocorre sobretudo no apoio técnico às fiscalizações e na emissão de pareceres consultivos em grupos interinstitucionais. Essa participação ilustra uma tendência mais ampla da regulação contemporânea: a incorporação de múltiplas agências na análise de riscos socioambientais complexos. Conforme Beck (2011, p. 35), “os riscos modernos não respeitam fronteiras institucionais; sua gestão requer sistemas articulados e respostas integradas que ultrapassem os limites da especialização burocrática”.

O Ministério Público do Estado de Goiás (MPGO), por sua vez, atua como guardião da ordem jurídica e dos interesses difusos. A Constituição Federal de 1988 (art. 127) define o Ministério Público como instituição permanente, incumbida da defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis (Brasil, 1988). A doutrina reforça sua importância. Para Garrido de Paula (2001, p. 312), “o Ministério Público é essencial à função jurisdicional do Estado, na medida em que sua intervenção objetiva assegurar que os valores fundamentais da sociedade não sejam comprometidos por interesses setoriais ou pela inércia administrativa”.

Na prática, o MPGO exerce controle judicial e extrajudicial sobre a legalidade da atuação pública e privada, instaurando investigações, firmando Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) e ajuizando ações civis públicas. Além disso, é fundamental para a proteção das comunidades afetadas por barragens, atuando na fiscalização de planos de emergência e na exigência de reparações. Cabral (2023, p. 77) observa que “a legitimidade social do Ministério Público decorre de sua capacidade de articular demandas comunitárias, transformar conflitos ambientais em pautas institucionais e garantir que direitos fundamentais prevaleçam frente à lógica econômica da mineração”.

No campo legislativo, a Assembleia Legislativa do Estado de Goiás (ALEGO) atua em relação à elaboração de leis complementares adaptadas às especificidades do território goiano e fiscaliza a implementação das políticas ambientais pelo Poder Executivo. Além da produção normativa, a ALEGO promove audiências públicas, comissões parlamentares e mecanismos de escuta da sociedade civil, funcionando como espaço de mediação entre a população e o Estado. Como ressalta Oliveira (2021, p. 101): “a transparência legislativa e a abertura para a participação popular são elementos essenciais de um processo democrático de governança ambiental, especialmente em regiões onde a atividade minerária redefine a relação entre economia e território”.

Dessa forma, a estrutura administrativa e legislativa de Goiás apresenta-se complexa e multifacetada, envolvendo a atuação integrada ainda que nem sempre harmoniosa de órgãos como SEMAD, IMARH, AGR, MPMO e ALEGO. Se, por um lado, essa diversidade institucional enriquece a governança ambiental; por outro, expõe desafios de coordenação, carência de recursos técnicos e entraves políticos.

A compreensão desses limites institucionais é condição necessária para avançar na análise do próximo tópico, que examina os avanços normativos e regulatórios alcançados em Goiás, as lacunas que persistem e as possibilidades de aprimoramento do sistema de segurança das barragens de rejeitos.

4.3 Avanços, lacunas e possibilidades de aprimoramento

A regulação das barragens de rejeitos em Goiás, especialmente a partir da consolidação do Plano de Regulação e Regulamentação estadual, apresenta um arcabouço normativo sólido em determinados aspectos, mas ainda marcado por lacunas que comprometem sua efetividade. O objetivo central desse plano consiste em estabelecer parâmetros claros para construção, operação, monitoramento e desativação das estruturas, definindo, igualmente, as bases de fiscalização e de responsabilização das mineradoras. Como destaca Oliveira (2021, p. 89), “o grande desafio da política estadual é articular normas inspiradas em padrões internacionais com a realidade social e econômica do território goiano, de modo a garantir tanto a segurança das populações quanto a sustentabilidade das atividades minerárias”.

Entre os avanços mais significativos, destaca-se a exigência de elaboração e execução do Plano de Segurança de Barragens (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE), instrumentos já consagrados pela Política Nacional de Segurança de Barragens. Esses documentos normativos se tornaram pilares da prevenção de desastres, uma vez que, conforme Neri *et al.* (2024, p. 212), “a previsibilidade técnica das falhas estruturais é limitada; por isso, a existência de planos preventivos e emergenciais detalhados é a única forma de garantir respostas rápidas, reduzir impactos ambientais e salvar vidas humanas em situações de risco”.

No entanto, apesar de sua relevância, estudos indicam que esses instrumentos, frequentemente, não são implementados ou são executados de forma parcial. Em muitas situações, as comunidades atingidas não participam do processo de elaboração, tampouco têm

acesso às informações dos planos, o que compromete a legitimidade e a eficácia de sua implementação.

Outro eixo fundamental do plano goiano refere-se ao licenciamento ambiental, compreendido como mecanismo de controle prévio e contínuo da atividade minerária. O processo de licenciamento, segundo Neri *et al.* (2024, p. 198), “não deve ser concebido como mera formalidade burocrática, mas como um espaço de participação social e de análise de riscos múltiplos que envolvem a vida útil da barragem”. Nessa perspectiva, a previsão de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), a realização de audiências públicas e a consulta às comunidades vulneráveis são avanços democráticos inegáveis. Contudo, os mesmos autores alertam que a falta de recursos humanos nos órgãos de fiscalização fragiliza a análise técnica, tornando o processo, muitas vezes, superficial e suscetível a pressões econômicas.

A criação da Licença Ambiental Especial (LAE), aprovada em 2025 no âmbito federal, também reabre o debate sobre flexibilizações indevidas. Embora a proposta tenha buscado agilizar processos para atividades agropecuárias, seu possível reflexo na mineração gera preocupação. Como ressalta Zhouri (2018, p. 134), “as estratégias de flexibilização ambiental, ainda que justificadas em nome do desenvolvimento econômico, tendem a deslocar riscos e vulnerabilidades para populações historicamente marginalizadas, especialmente em regiões de conflito socioambiental”.

Além da regulação, destacam-se as obrigações permanentes das empresas mineradoras. O plano estabelece que elas devem investir em tecnologias de monitoramento em tempo real, implementar protocolos de capacitação continuada para trabalhadores e comunidades, e garantir transparência ativa com divulgação de relatórios públicos sobre a integridade das estruturas (Goiás, 2023). A lógica que permeia esse conjunto de deveres é a da responsabilidade socioambiental ampliada, que, de acordo com Cabral (2023, p. 176), “não pode se restringir à reparação posterior dos danos, mas deve estar alicerçada na prevenção e na corresponsabilidade com o poder público e a sociedade civil”.

Porém, o efetivo cumprimento dessas responsabilidades depende, diretamente, da capacidade estatal de fiscalização. A SEMAD, o IMARH e a AGR assumem função importante em relação a esse processo, realizando inspeções periódicas, analisando relatórios técnicos e implementando tecnologias de monitoramento remoto. Contudo, conforme Acsegrad (2019, p. 77), “os órgãos ambientais locais frequentemente padecem de uma crônica

carência de quadros técnicos e de recursos materiais, o que resulta em uma assimetria de forças frente às mineradoras, que dispõem de amplo aparato jurídico e tecnológico”.

Uma inovação importante é a incorporação de mecanismos de fiscalização participativa, com conselhos locais, plataformas digitais de acesso a informações e canais diretos de denúncia. Essa abertura à sociedade civil reforça o controle social, elemento destacado por Oliveira (2021, p. 102) como “estratégia de democratização da política ambiental e de fortalecimento da cidadania em territórios marcados pela vulnerabilidade”.

Dessa forma, observa-se que o plano regulatório em Goiás apresenta avanços em termos de estrutura normativa e de responsabilização das mineradoras, embora ainda enfrente limitações estruturais e políticas que dificultam sua plena execução. O principal desafio consiste em articular capacidade técnica, vontade política e participação social em um mesmo modelo de governança. Na próxima seção, analisa-se a experiência prática do plano de ação sociojurídico até 2019, permitindo a avaliação de seus resultados, limitações e perspectivas de fortalecimento da regulação.

4.4 Avaliação de resultados, limites e perspectivas de fortalecimento da regulação

O Plano de Ação sociojurídico voltado às barragens de rejeitos no Estado de Goiás constituiu uma iniciativa estratégica para a integração de medidas técnicas, jurídicas e sociais, tendo como base as lições aprendidas com base na desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019). Esses eventos evidenciaram lacunas estruturais e institucionais que se traduziram em impactos socioambientais severos, destacando a necessidade de um arcabouço normativo que combinasse prevenção, monitoramento contínuo e responsabilização. Conforme Scolese e Coimbra (2020, p. 25),

a experiência brasileira com barragens de rejeitos demonstra que a segurança estrutural por si só é insuficiente. É imperativo articular normas técnicas a estratégias de governança participativa, assegurando que comunidades, órgãos públicos e empresas mineradoras atuem de forma coordenada na prevenção de riscos e na mitigação de impactos.

A concepção do plano pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) buscou, portanto, estabelecer um modelo de governança integrado, capaz de combinar rigor técnico com participação social. O plano objetivou garantir a integridade das barragens, proteger os direitos das comunidades afetadas

e promover transparência, engajamento e corresponsabilidade, promovendo, dessa forma, a construção de uma cultura de prevenção e resiliência socioambiental (Goiás, 2022, online).

O plano surge num contexto em que a percepção de risco ambiental se intensifica diante do crescimento da mineração em Goiás, particularmente em regiões de alta vulnerabilidade geológica e populacional. A literatura especializada evidencia que políticas públicas eficazes nesse campo exigem abordagem multidimensional, combinando conhecimento técnico, regulação jurídica e inclusão comunitária. Como destacam Porto-Gonçalves (2018, p. 67): “a efetividade de políticas de prevenção de desastres depende da capacidade do Estado em integrar ciência, técnica e sociedade. Sem esse tripé, as normas se tornam meramente prescritivas e pouco capazes de alterar práticas de risco consolidadas”.

Nesse sentido, o Plano sociojurídico de Goiás estruturou-se para preencher lacunas de governança identificadas historicamente, incorporando medidas preventivas, sistemas de monitoramento contínuo, mecanismos de assistência jurídica e social, além de instrumentos de transparência e participação pública.

O plano articulou três eixos estratégicos, conforme previamente descrito: (i) segurança estrutural das barragens, (ii) proteção dos direitos das comunidades afetadas e (iii) promoção da transparência e participação social. Cada eixo apresentou diretrizes específicas, incluindo revisão normativa, capacitação técnica de agentes públicos e privados e institucionalização de canais formais de comunicação. Neri *et al.* (2024, p. 112) reforçam que “a governança de riscos ambientais em barragens requer que planos de ação sejam multifacetados, combinando fiscalização rigorosa com mecanismos de informação pública acessível. A omissão em qualquer um desses aspectos compromete a eficácia global da política”.

O plano implementou ações práticas agrupadas em quatro dimensões: regulação e fiscalização, gestão de riscos e resposta a emergências, apoio às comunidades e compensação social, e transparência e participação pública. Essas iniciativas envolveram inspeções técnicas regulares, monitoramento remoto por sensores geotécnicos, criação de núcleos de apoio jurídico e psicológico e realização de audiências públicas. O quadro de ações, embora robusto, exigiu superação de entraves logísticos, resistência do setor privado e limitações de infraestrutura, especialmente em regiões remotas.

Até o término de 2019, observaram-se impactos significativos. Houve melhora nos indicadores de segurança das barragens, redução de não conformidades apontadas em

auditorias e maior participação comunitária em processos decisórios. Ademais, a capacitação das equipes técnicas da SEMAD, IMARH e AGR contribuiu para maior eficácia nos processos de licenciamento e fiscalização. Silva e Souza (2021, p. 104) afirmam que “o fortalecimento institucional é condição necessária para a efetividade de políticas de segurança de barragens. Investir em capacitação, infraestrutura tecnológica e integração interinstitucional amplia a capacidade de resposta do Estado e reduz a vulnerabilidade das comunidades”.

Esses resultados indicam que a implementação do plano não apenas melhorou a segurança física das barragens, mas também promoveu mudanças culturais, incentivando práticas de governança participativa e responsabilização ambiental.

Apesar dos avanços, persistem desafios estruturais e operacionais. A resistência de empresas mineradoras, a insuficiência de recursos humanos e técnicos e problemas logísticos em áreas remotas ainda comprometem a plena eficácia do plano. Além disso, lacunas normativas, como a ausência de critérios mais rigorosos para licenciamento de atividades de alto risco e a necessidade de planos de emergência mais detalhados, evidenciam a necessidade de aprimoramento contínuo do marco regulatório (Goiás, 2022).

A experiência de Goiás demonstra que o fortalecimento da regulação depende da articulação entre inovação tecnológica, capacitação institucional e participação social. O uso de sistemas de monitoramento remoto, inteligência artificial e plataformas de transparência digital constitui um vetor estratégico para a mitigação de riscos, enquanto a manutenção de canais de diálogo com comunidades e órgãos públicos fortalece a confiança social e a legitimidade das ações estatais. O período analisado evidencia que o Plano de Ação sociojurídico cumpriu função importante para a consolidação de uma governança integrada das barragens de rejeitos em Goiás. A articulação de instrumentos técnicos, jurídicos e sociais permitiu criar uma base sólida para políticas futuras, enfatizando prevenção, responsabilidade compartilhada e justiça ambiental. Conforme Scolese e Coimbra (2020, p. 27): “o aprendizado institucional decorrente de crises ambientais deve ser incorporado em ciclos contínuos de aprimoramento regulatório, garantindo que normas, práticas e participação social evoluam de forma sinérgica”.

A experiência goiana oferece, assim, um modelo de referência para a ampliação da regulação socioambiental da mineração, evidenciando a importância de integrar conhecimento técnico, normativo e comunitário em uma abordagem sistêmica e resiliente.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

5. CONCLUSÃO

Nos últimos cinco anos (2019-2024), o estado de Goiás reconstruiu a regulação das barragens de rejeitos, catalogando mais de 20 construídas para contenção de rejeitos de mineração. Houve avanços significativos, por meio da governança de riscos e responsabilidades na gestão. No entanto, persistem limitações no campo da regulação socioambiental, que exigem estruturas mais consolidadas para a incorporação de instrumentos preventivos, a realização de fiscalização mais frequente, a implementação de mecanismos de maior transparência e a ampliação da participação social.

Portanto, permanecem desafios estruturais, como a insuficiência de recursos humanos e técnicos capacitados nos órgãos de fiscalização, além da resistência de empresas mineradoras a se adequarem às medidas preventivas implantadas, o que favorece a uma sobreposição de competências institucionais e consequente fragilidade logística em áreas de risco, demonstrando falta de efetividade política e engajamento empresarial e comunitário.

O estudo revelou a pertinência da abordagem da “sociedade de risco” de Ulrich Beck (2011), na medida em que os desastres ambientais transcendem fronteiras locais e exigem governança multiescalar e participativa. No caso do estado de Goiás, é uma constante a necessidade de um trabalho engajado entre empresa e comunidade local, atrelada à vontade política, pois somente assim é possível a construção de uma cultura de prevenção e sustentabilidade.

A mineração em Goiás apresenta-se como um elemento histórico e estruturante na configuração econômica e territorial do estado, marcado por ciclos alternados de expansão e retração que geraram impactos sociais e ambientais significativos. Desde o período colonial, com a extração do ouro de aluvião, até a exploração contemporânea de minerais estratégicos como níquel, cobre, fosfato e nióbio, o setor mineral tem impulsionado o desenvolvimento regional. Contudo, verifica-se que essa relevância econômica não tem sido acompanhada, de maneira proporcional, por mecanismos institucionais eficazes para a mitigação dos efeitos adversos decorrentes da atividade extrativista.

Apesar de a mineração constituir atualmente o terceiro maior setor econômico em Goiás, observa-se que o modelo vigente ainda prioriza a geração de receitas e a expansão produtiva, em detrimento da promoção da equidade territorial, da diversificação econômica e da sustentabilidade socioambiental. A análise dos impactos sobre indicadores como o Produto

Interno Bruto (PIB) *per capita*, a arrecadação tributária e a distribuição dos *royalties* minerais evidência tanto os benefícios econômicos quanto as desigualdades presentes nos territórios mineradores. Ademais, o sistema fiscal baseado, predominantemente, na Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) mostra-se insuficiente como instrumento de justiça social e ambiental, sobretudo em razão das fragilidades na aplicação dos recursos em âmbito local e da carência de um planejamento integrado.

No que se refere à gestão das barragens de rejeitos, identificou-se uma necessidade urgente de aprimoramento dos mecanismos regulatórios e de fiscalização. O Plano Estadual de Segurança de Barragens, implementado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO), constitui um avanço importante, porém a investigação apontou para limitações expressivas na capacidade de monitoramento, ausência de padronização na supervisão das pequenas barragens e fragilidades na operacionalização dos Planos de Ação de Emergência (PAEs). Essas vulnerabilidades são acentuadas pela dispersão geográfica das barragens, pela insuficiência de recursos técnicos especializados e pela falta de articulação eficiente entre os órgãos federais, estaduais e municipais.

Inclusive, os avanços identificados das ações implementadas até 2019 foram resultados de iniciativas empreendidas da atuação coordenada entre SEMAD, IMARH, AGR, MPMO e ALEGO, que permitiram consolidar um marco regulatório como o Plano de Ação sociojurídico, logo adiante o Plano Estadual de Segurança de Barragens, além de uma cultura de prevenção e de responsabilização ambiental no setor, apesar da continuidade de obstáculos estruturais e políticos.

O quadro demonstrado nas ações implementadas até 2019 possibilitou a constatação de eficácia na capacidade de articulação de respostas técnicas, sociais e jurídicas de forma integrada. Quando combinados instrumentos de controle estatal e mecanismos de apoio comunitário, o plano sociojurídico se apresentou participativo em um modelo de governança, que a prevenção de desastres diretamente ligada à promoção da justiça social e à valorização do capital humano nas regiões de mineração, são passíveis de estratégias de gestão de riscos. O aprendizado extraído desse período fornece subsídios para a revisão e aprimoramento contínuo na regulação socioambiental da mineração em Goiás.

A presente pesquisa demonstra que a legislação estadual e federal oferece fundamentos normativos para um maior avanço. Porém, a implementação de uma governança

eficaz na segurança de barragens depende da integração de diferentes dimensões estruturais e operacionais. Em primeiro lugar, destaca-se o fortalecimento institucional como um requisito fundamental, o que implica investimentos sistemáticos em infraestrutura tecnológica, qualificação de recursos humanos e aumento da capacidade técnica e administrativa dos órgãos públicos envolvidos. A ausência de tais elementos compromete a efetividade das ações de prevenção e mitigação de riscos socioambientais associados à atividade minerária já implementados.

Além disso, observa-se a necessidade de uma integração interinstitucional mais efetiva entre os diferentes entes federativos e órgãos reguladores. A existência de sobreposições de competências e lacunas normativas configura um dos principais entraves à implementação de políticas públicas coesas e eficientes no setor. A superação desses obstáculos requer arranjos institucionais que favoreçam a cooperação intergovernamental e promovam maior coerência entre os diversos níveis de decisão, ampliando, assim, a capacidade estatal de resposta diante de situações críticas.

Outra dimensão relevante refere-se à ampliação da transparência e ao fortalecimento dos mecanismos de controle social. A abertura de dados, a publicização de informações estratégicas e a institucionalização de canais de participação social constituem elementos centrais para a construção de uma governança mais legítima e democrática. A adoção de modelos participativos contribui para o aumento da *accountability*, ao mesmo tempo em que promove maior aderência das decisões estatais às demandas e aos direitos das comunidades potencialmente afetadas por empreendimentos minerários.

Paralelamente, a incorporação de inovações tecnológicas, como sistemas de monitoramento remoto, sensoriamento geoespacial e aplicações de inteligência artificial, apresenta-se como uma alternativa promissora para a modernização dos processos de fiscalização e gestão de riscos. No entanto, a implementação dessas ferramentas exige uma análise criteriosa quanto à sua viabilidade técnica e econômica nos diferentes contextos regionais, de forma a evitar a reprodução de desigualdades e assegurar o acesso equitativo à tecnologia por parte dos órgãos de fiscalização e das populações envolvidas.

Conclui-se, portanto, que a experiência do estado de Goiás oferece um referencial empírico relevante para a reflexão e o aprimoramento das políticas públicas de segurança de barragens não somente comparado aos demais estados brasileiros, como com países que estão muito aquém nesse desafio, com condições mais precárias de trabalho minerário, regulação de

barragens e impactos ambientais em larga escala, como a China; África do Sul; Peru; Índia; Indonésia entre outros.

Embora os avanços na gestão de minérios ainda sejam limitados, há um marco regulatório relevante a ser considerado, especialmente à luz dos novos aprimoramentos esperados. Persistem desafios que demandam investigação em pesquisas futuras, como a conciliação entre a dependência econômica da mineração e a necessidade de rigor ambiental, a viabilidade de modelos de governança participativa capazes de ampliar a legitimidade das decisões públicas e a incorporação efetiva de tecnologias emergentes aos sistemas de monitoramento. A construção de uma governança socioambiental capaz de prevenir desastres e promover justiça socioambiental exige, portanto, não apenas o desenvolvimento de capacidades institucionais, mas também um compromisso ético-político com a preservação da vida e do meio ambiente.

6. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. ANA. **Segurança de barragens no Brasil: relatório 2020**. Brasília: ANA, 2020.

Agência Nacional de Mineração – AN. **Relatório de segurança de barragens 2024**. Brasília: ANM, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/relatorios-anuais-de-seguranca-da-barragens-de-mineracao-2/relatorio-anual-2024.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2025.

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

BIERMANN, Frank *et al.* Governance for the Sustainable Development Goals: Lessons from global environmental governance. **Earth System Governance**, v. 1, 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução n.º 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 30 ago. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 9.204, de 23 de novembro de 2017**. Regulamenta a Lei de Licenciamento Ambiental. Brasília: Presidência da República, 2017.

BRASIL. **Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília: Congresso Nacional, 2010.

BRASIL. **Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112334.htm. Acesso em: 10 mar. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 14.066, de 30 de setembro de 2020**. Altera a Lei n.º 12.334, de 2010, para dispor sobre a segurança de barragens. Brasília: Congresso Nacional, 2020.

BRASIL. **Lei n.º 7.805, de 18 de julho de 1989.** Dispõe sobre o regime de permissão para lavra garimpeira e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 1989.

BRASIL. **Lei n.º 7.805, de 18 de julho de 1989.** Dispõe sobre o regime de permissão para lavra garimpeira e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 1989.

BRASIL. **Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Dispõe sobre a compensação financeira pela exploração de recursos minerais e hídricos em benefício dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 dez. 1989.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Mineração 2030: diagnóstico, diretrizes e ações.** Brasília, DF: MME, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.** Brasília: MTE, 2024.

BRASIL. **Norma Regulamentadora n.º 22. NR-22.** Segurança e saúde ocupacional na Mineração. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-pa-rtitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-22-atualizada-2024-2-arq-temporario.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA n.º 420/2009.** Disponível em: https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=documento.download&id=25954. Acesso em: 02 jun. 2025.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. STJ. **Reclamação n.º 31.935 – MG (2016/0167729-7).** Relatora: Ministra Diva Malerbi. Decisão de 1º jul. 2016. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/MON?seq=62655501&tipo=0&nreg=201601677297&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20160701&formato=PDF&salvar=falso>. Acesso em: 2 ago. 2025.

BRASIL. Tribunal de Justiça de Minas Gerais. TJMG. **Ação Civil Pública n.º 0395595-67.2015.** 7ª Vara Cível da Comarca de Governador Valadares. Sentença de 10 nov. 2015.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 1ª Região. TRF1. **Ação Civil Pública n.º 0004309-47.2016.4.01.3813.** 2ª Vara Federal da Subseção Judiciária de Governador Valadares. Disponível em: <http://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=43094720164013813&secao=GVS&nome=SAMARCO%20MINERACAO%20S/A>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BURSZTYN, Marcel. **Política ambiental: conceitos, instituições e instrumentos.** Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CABRAL, Eduardo. **Ministério Público e meio ambiente: novos desafios institucionais.** Goiânia: Editora UFG, 2023.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Relatório critica acordo para reparação das vítimas da tragédia de Brumadinho.** Agência Câmara de Notícias. 12 ago. 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/793310-relatorio-critica-acordo-para-reparacao-o-das-vitimas-da-tragedia-de-brumadinho/>. Acesso em: 02 jul. 2025.

CHAVES, Débora Almeida; SILVA, João Márcio Palheta da. O plano nacional da mineração (2010-2030) e seu reatamento no território amazônico. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 8, n. 1, jan./abr. 2016. Disponível em: <http://www.revistappr.com.br/conteudo.php?m=MTA1&l=tx>. Acesso em: 20 abr. 2025.

Conselho Nacional de Justiça. CNJ. **Acompanhamento de processos das ações de grande repercussão.** Observatório Nacional do Conselho Nacional de Justiça. Brasília, 2022. Disponível em: https://paineis.cnj.jus.br/QvAJAXZfc/opensoc.htm?document=qvw_1%2FPainelCNJ.qvw&host=QVS%40neodimio03&anonymous=true&sheet=shOBSPrincipal&select=LB513,Brumadinho. Acesso em: 08 jun. 2025.

Departamento Nacional de Produção Mineral. DNPM. **Desempenho do Setor Mineral.** Brasília: MME, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/publicacoes-economia-mineral/arquivos/desempenho-2018-ano-base-2017/view>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FERNANDES, João; COSTA, Maria; PEREIRA, Luís. **Gestão de riscos e planos de emergência em barragens.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2021.

FLEURY, Sérgio Veiga. **Regulação da segurança de barragens de rejeitos de mineração: uma análise pautada na participação social.** 2023. Monografia (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação). Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília, 2023.

GARRIDO DE PAULA, Paulo Afonso. **Direito ambiental constitucional.** Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

GARRIDO DE PAULA, Paulo Afonso. O Ministério Público e os direitos da criança e adolescentes. In: ALVES, Airton Buzzo; RUFINO, Almir Gasquez; SILVA, José Antonio Franco da (Org.). **Funções institucionais do Ministério Público.** São Paulo: Saraiva, 2001.

GOIÁS. **Plano estratégico 2023-2027.** 2022. Disponível em: https://goias.gov.br/meioambiente/wp-content/uploads/sites/33/files/Complice/2024/Plano_Estrategico.pdf. Acesso em 10 jun. 2025.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. SEMAD. **Plano de Ação Sociojurídico para Barragens de Rejeitos: Avaliação 2017–2019.** Goiânia: SEMAD, 2022. Disponível em: <https://www.semads.go.gov.br>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GOIÁS. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. SEMAD-GO. **Relatório Estadual de Segurança de Barragens 2023.** Goiânia, GO: SEMAD, abr. 2023. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/wp-content/uploads/sites/33/2025/04/barra2023.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2025.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

GOIÁS. **Segurança de barragens**. 2025. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/seguranca-de-barragens/>. Acesso em: 03 jul. 2025.

Instituto Mauro Borges (Goiás) – IMB. **Perfil e Potencialidades dos Municípios Goianos**. Goiânia: IMB/SEPLAN, 2012. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/estudos/2012/perfil-e-potencialidades-dos-municipios-goianos.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2025.

Instituto Mauro Borges (Goiás). IMB. **Goiás em Dados 2017**. Goiânia: IMB, 2017. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/estatisticas/produtos/goias-em-dados/goias-em-dados-2016.html>. Acesso em: 23 mar. 2019.

LE BLANC, David. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. **Sustainable Development**, v. 23, n. 3, p. 176–187, 2015.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Malheiros, 2019.

NERI, Carlos; ALMEIDA, Juliana; PEREIRA, Ricardo. Gestão de riscos e governança ambiental em barragens de rejeitos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 105–120, 2024.

OLIVEIRA, Eder José de. **Impacto socioeconômico da mineração em Goiás: estudo de caso do município de Niquelândia**. 2021. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Gestão e Negócios, Goiânia, 2021.

OLIVEIRA, Edgar da Silva; LIMA, Leandro Oliveira de; MENDONÇA, Marcelo Rodrigues. A modernização da mineração em Goiás: os efeitos territoriais da exploração de ouro em Faina. GO. **Revista Pegada**, v. 20, n. 2, p. 145-169, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/viewFile/6117/pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, Flávia. **Governança ambiental e participação social: experiências em estados mineradores**. Brasília: IPEA, 2021.

OLIVEIRA, Marina Paula. **O preço de um crime socioambiental: os bastidores do processo de reparação do rompimento da barragem da Vale em Brumadinho, o maior desastre humanitário do Brasil**. São Paulo: Dialética, 2022.

Organização das Nações Unidas. ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nações Unidas, 2015.

Organização Mundial de Saúde. OMS. **Gabinete do Alto Comissário para os Direitos Humanos, O Direito à Água. Centro de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**, 2003. Disponível em: http://www2.ohchr.org/english/issues/agua/docs/Right_to_Agua.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.

PALACÍN, Luís; MORAES, Maria Augusta de Sant'anna. **História de Goiás: 1722-1972**. Goiânia: Imprensa da UFG, 1975.

PEREIRA, Dulce Maria *et al.* Brumadinho: Muito mais que um desastre tecnológico. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 332-355, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/21649/28603>. Acesso em: 24 jun. 2025.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 8. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

REUTERS. Tudo indica que barragem se rompeu por liquefação, diz autoridade de MG. **Revista Exame**, Brasil, 1 fev. 2019. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/tudo-indica-que-barragem-se-rompeu-por-liquefacao-diz-autoridade-de-mg/2019>. Acesso em: 02 jul. 2025.

RODRIGUES, Alex. **Sancionada lei que torna regras para barragens mais rígidas em MG**. Agência Brasil, Geral, 25 fev. 2019. Disponível em: <http://agencia.brasil.etc.com.br/geral/noticia/2019-02/sancionada-lei-que-torna-regras-para-barragens-mais-rigiditas-em-mg>. Acesso em: 08 jun. 2025.

SACHS, Jeffrey D. **The Age of Sustainable Development**. Columbia University Press, 2015.

SALLES, Paulo Sérgio Bretas de Almeida. **Diálogos ambientais regionais: projeto Goiás pelo meio ambiente**. Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles; Carlos Eduardo Marinelli. Brasília: Viva Editora, 2023.

SCOLESE, Glauco; COIMBRA, Alexandre. Gestão de riscos de desastres em barragens: desafios e perspectivas para o Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 1, p. 11–28, 2020.

SEMAD – GO. **Plano Estadual de Segurança de Barragens de Rejeitos de Mineração**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás, 2022.

SILVA, Marcos Aurélio; SOUZA, Daniela Ferreira. Segurança de barragens no Brasil: entre a legislação e a prática. **Revista de Políticas Públicas**, v. 25, n. 2, p. 97–114, 2021.

SILVA, Ricardo Augusto. **Governança e segurança de barragens: transparência, controle e participação social**. São Paulo: Atlas, 2022.

SIQUEIRA, Ana; CABRAL, José. **Instituições ambientais e governança dos recursos hídricos**. Goiânia: Editora PUC Goiás, 2020.

STIVAL, Mariane Morato; SILVA, Sandro Dutra e. O desastre da barragem de mineração em Mariana e os impactos no Direito Internacional Ambiental e no brasileiro. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 8, n. 2, 2018.

Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais – TJMG. **Acordo judicial para reparação integral relativa ao rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA/Córrego do Feijão**.



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente

Processo de Mediação SEI n. 0122201-59.2020.8.13.0000 TJMG/CEJUSC 2º grau.
Disponível em: <https://www.tjmg.jus.br/data/files/8D/20/B5/1A/87D67710AAE827676ECB08A8/Minuta%20versao%20final.pdf.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, 2018.

ZHOURI, Andrea. **Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018.