


**ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR DO MARCO REGULATÓRIO DE BARRAGENS DE REJEITOS EM GOIÁS**

**MULTIDISCIPLINARY ANALYSIS OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR TAILINGS DAMS IN GOIÁS**

**ANÁLISIS MULTIDISCIPLINARIO DEL MARCO REGULATORIO DE LAS PRESAS DE RELAVES EN GOIÁS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-205>

**Data de submissão:** 17/08/2025

**Data de publicação:** 17/09/2025

**Lara Nunes Lobo Riccioppo Costa**

Doutoranda no PPG STMA em Ciências Ambientais  
Instituição: Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2872-1347>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9127024695408445>  
E-mail: [laralobocosta@hotmail.com](mailto:laralobocosta@hotmail.com)

**Sandro Dutra e Silva**

Professor Permanente do PPG STMA em Ciências Ambientais  
Instituição: Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0001-5726>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0209794264314643>  
E-mail: [sandrodutra@unievangelica.edu.br](mailto:sandrodutra@unievangelica.edu.br)

**Eumar Evangelista de Menezes Júnior**

Professor Permanente do PPG STMA em Ciências Ambientais  
Instituição: Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1419-163X>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6706499171609614>  
E-mail: [eumar.junior@docente.unievangelica.edu.br](mailto:eumar.junior@docente.unievangelica.edu.br)

---

**RESUMO**

A segurança de barragens de rejeitos consolidou-se como um dos maiores desafios contemporâneos da governança socioambiental no Brasil, sobretudo após os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), que expuseram falhas estruturais e institucionais na fiscalização da mineração. Nesse contexto, este artigo analisa a governança, o risco e a responsabilidade na gestão de barragens de rejeitos no Estado de Goiás, com ênfase no marco regulatório e nos desafios de implementação de políticas públicas. A pesquisa adota abordagem qualitativa e caráter exploratório-analítico, fundamentando-se em análise documental de leis, decretos, resoluções, relatórios institucionais e literatura especializada, além de estudo de caso sobre o Plano de Ação sociojurídico executado em Goiás até 2019. A hipótese investigada sustenta que, apesar da ampliação normativa e da incorporação de instrumentos como o Plano de Segurança de Barragens (PSB) e o Plano de Ação de Emergência (PAE), persistem fragilidades estruturais e institucionais que limitam a efetividade das medidas, entre elas a insuficiência de recursos técnicos, a sobreposição de competências e a resistência de agentes econômicos. Os resultados esperados incluem a demonstração de avanços significativos, como o fortalecimento da fiscalização e a ampliação da participação comunitária, mas também a identificação de lacunas que

mantêm elevados os riscos de desastres socioambientais. Conclui-se que a experiência de Goiás oferece subsídios relevantes para o debate nacional sobre segurança de barragens, evidenciando a necessidade de maior integração institucional, investimentos em tecnologia de monitoramento e fortalecimento do controle social. O estudo contribui para o campo da governança ambiental ao indicar caminhos para consolidar um modelo preventivo, participativo e resiliente de regulação minerária.

**Palavras-chave:** Governança de Barragens. Segurança de Rejeitos. Mineração Sustentável. Políticas Públicas. Estudo de Caso Goiás.

## ABSTRACT

The safety of tailings dams has become one of the most pressing challenges for contemporary socio-environmental governance in Brazil, especially after the catastrophic events of Mariana (2015) and Brumadinho (2019), which revealed structural and institutional weaknesses in mining oversight. In this context, this article analyzes governance, risk, and responsibility in the management of tailings dams in the State of Goiás, focusing on the regulatory framework and the challenges of implementing public policies. The research adopts a qualitative, exploratory-analytical approach, based on documentary analysis of laws, decrees, resolutions, institutional reports, and specialized literature, complemented by a case study of the socio-legal action plan implemented in Goiás up to 2019. The working hypothesis argues that, despite normative advances and the adoption of instruments such as the Dam Safety Plan (PSB) and the Emergency Action Plan (PAE), persistent structural and institutional weaknesses undermine policy effectiveness, including lack of technical resources, overlapping competencies, and resistance from economic actors. The expected results include the identification of significant improvements, such as stronger enforcement and expanded community participation, but also persistent gaps that keep socio-environmental risks at high levels. It is concluded that the Goiás experience provides relevant insights for the national debate on dam safety, highlighting the need for greater institutional integration, investments in monitoring technology, and the strengthening of social control. The study contributes to the field of environmental governance by suggesting pathways to consolidate a preventive, participatory, and resilient model of mining regulation.

**Keywords:** Tailings Governance. Dam Safety. Sustainable Mining. Public Policy. Case Study Goiás.

## RESUMEN

Aquí está el resumen. Texto de ejemplo: Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las La seguridad de las presas de relaves se ha convertido en uno de los desafíos más apremiantes para la gobernanza socioambiental contemporánea en Brasil, especialmente después de los eventos catastróficos de Mariana (2015) y Brumadinho (2019), que revelaron debilidades estructurales e institucionales en la supervisión minera. En este contexto, este artículo analiza la gobernanza, el riesgo y la responsabilidad en la gestión de las presas de relaves en el estado de Goiás, centrándose en el marco regulatorio y los desafíos de la implementación de políticas públicas. La investigación adopta un enfoque cualitativo, exploratorio-analítico, basado en el análisis documental de leyes, decretos, resoluciones, informes institucionales y literatura especializada, complementado con un estudio de caso del plan de acción socio-legal implementado en Goiás hasta 2019. La hipótesis de trabajo argumenta que, a pesar de los avances normativos y la adopción de instrumentos como el Plan de Seguridad de Presas (PSB) y el Plan de Acción de Emergencia (PAE), las debilidades estructurales e institucionales persistentes socavan la efectividad de las políticas, incluyendo la falta de recursos técnicos, la superposición de competencias y la resistencia de los actores económicos. Los resultados esperados incluyen la identificación de mejoras significativas, como una mayor aplicación de la ley y una mayor participación comunitaria, pero también la persistencia de brechas que mantienen altos los

riesgos socioambientales. Se concluye que la experiencia de Goiás aporta perspectivas relevantes para el debate nacional sobre seguridad de presas, destacando la necesidad de una mayor integración institucional, inversiones en tecnología de monitoreo y el fortalecimiento del control social. El estudio contribuye al campo de la gobernanza ambiental al sugerir vías para consolidar un modelo preventivo, participativo y resiliente de regulación minera.

**Palabras clave:** Gobernanza de Relaves. Seguridad de Presas. Minería Sostenible. Políticas Públicas. Estudio de Caso de Goiás.

## 1 INTRODUÇÃO

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 nº 12.334/2010), posteriormente atualizado pela Lei nº 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 é justificado 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 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.

A pesquisa adota abordagem qualitativa e 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.

Espera-se demonstrar que o caso goiano evidencia tanto avanços relevantes, como maior participação comunitária e fortalecimento institucional, quanto fragilidades que limitam a consolidação de uma governança robusta. Ademais, o artigo pretende contribuir 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 pesquisa 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.

## **2 REGULAÇÃO DAS BARRAGENS DE REJEITOS NO BRASIL**

O ordenamento jurídico brasileiro estruturou-se a partir da Lei nº 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Esta lei representou um marco regulatório importante, estabelecendo parâmetros mínimos para a construção, operação e desativação de barragens no país. Posteriormente, foi alterada pela Lei nº 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.

No âmbito da 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 desempenham papéis complementares. 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, sendo voltado à proteção das populações e do meio ambiente em caso de acidentes. Como explicam 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, esclarece Tundisi (2018, p. 203) que 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. Como observa 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. Como observa 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 nº 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 nº 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 nº 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 mostra 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 nos conduz a um ponto central: os estados, como Goiás, desempenham papel crucial na adaptação e execução 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, compreende-se que 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, o próximo tópico aprofundará 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.

### **3 ESTRUTURA LEGISLATIVA EM GOIÁS E A 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 exista 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.

No centro desse arranjo encontra-se a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), principal responsável pela implementação das políticas ambientais em Goiás. A SEMAD exerce papel estratégico 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 regulares, bem como a articulação 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 na 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. Como lembra 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, cumpre papel central na defesa das comunidades atingidas por barragens, fiscalizando planos de emergência e exigindo 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) exerce papel fundamental ao elaborar leis complementares adaptadas às especificidades do território goiano e ao fiscalizar 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 revela-se complexa e multifacetada, envolvendo a atuação integrada, embora nem sempre harmônica 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 ANÁLISE DO PLANO REGULATÓRIO E DE REGULAMENTAÇÃO, SEUS AVANÇOS, SUAS LACUNAS E AS POSSIBILIDADES DE APRIMORAMENTO**

A regulação das barragens de rejeitos em Goiás, especialmente a partir da consolidação do Plano de Regulação e Regulamentação estadual, revela um arcabouço normativo robusto em alguns 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, encontra-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, como afirma 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 importância, estudos apontam que esses instrumentos frequentemente não saem do papel ou são executados de forma parcial. Em muitas situações, as comunidades atingidas

não participam do processo de elaboração e sequer 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, é essencial destacar 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 papel central nesse processo, realizando inspeções periódicas, analisando relatórios técnicos e implementando tecnologias de monitoramento remoto. Contudo, como lembra Acselrad (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, pode-se afirmar que o plano regulatório em Goiás avança em termos de estrutura normativa e de responsabilização das mineradoras, mas ainda enfrenta limites estruturais e políticos para assegurar sua plena execução. O desafio maior consiste em articular capacidade técnica, vontade política e participação social em um mesmo eixo de governança. Esse é justamente o ponto que conecta a discussão ao próximo tópico, em que se analisa a experiência prática do plano de ação sociojurídico até 2019, permitindo avaliar seus resultados, limites e perspectivas de fortalecimento da regulação.

## **5 PLANO DE AÇÃO SOCIOJURÍDICO ATÉ 2019: 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 a partir dos desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019). Estes 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 enfatizam 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 final de 2019, foi possível observar impactos positivos 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 aparece como vetor estratégico para mitigar riscos, enquanto a manutenção de canais de diálogo com comunidades e órgãos públicos reforça a confiança social e a legitimidade das ações estatais.

O período analisado evidencia que o Plano de Ação sociojurídico cumpriu papel fundamental na 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 observado por 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.

## 6 CONCLUSÃO

A análise da governança, risco e responsabilidade na gestão de barragens de rejeitos em Goiás permitiu identificar avanços significativos e limites persistentes no campo da regulação socioambiental. Constatou-se que o marco jurídico brasileiro, ao ser adaptado pelo Estado de Goiás, contribuiu para estruturar um sistema normativo mais robusto, com a incorporação de instrumentos preventivos, fiscalização mais frequente e mecanismos de transparência e participação social. O Plano de Ação sociojurídico até 2019, em especial, demonstrou impacto positivo na capacitação institucional, na redução de não conformidades e na maior integração entre Estado, empresas e comunidades.

No entanto, permanecem desafios estruturais, como a insuficiência de recursos humanos e técnicos nos órgãos de fiscalização, a resistência de empresas mineradoras à implementação plena de medidas preventivas, a sobreposição de competências institucionais e a fragilidade logística em áreas de risco. Esses elementos demonstram que, apesar da densidade normativa, a efetividade da política depende de fatores como capacidade estatal, engajamento comunitário e vontade política.

Do ponto de vista teórico, os resultados confirmam 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. O caso goiano também reforça a importância da corresponsabilidade entre Estado, empresas e sociedade civil na construção de uma cultura de prevenção e resiliência socioambiental.

Como contribuição prática, a pesquisa evidencia que a consolidação de um modelo de governança eficaz requer: (i) fortalecimento institucional com investimento em tecnologia e recursos humanos; (ii) integração interinstitucional para superar sobreposições e lacunas de competência; (iii) ampliação da transparência e do controle social; e (iv) incorporação de inovações tecnológicas, como monitoramento remoto e inteligência artificial, para mitigação de riscos.

Entretanto, persistem questões em aberto que demandam aprofundamento em pesquisas futuras. Entre elas: como conciliar a dependência econômica da mineração com políticas de rigor ambiental? Quais modelos de governança participativa podem garantir maior legitimidade às decisões estatais? De que forma tecnologias emergentes podem ser incorporadas de maneira efetiva e acessível à fiscalização de barragens em contextos regionais?

Assim, conclui-se que a experiência de Goiás oferece um campo fértil para reflexão e aprimoramento das políticas públicas de segurança de barragens, servindo de referência para outros estados mineradores do Brasil. A construção de um sistema de governança socioambiental sólido, capaz de prevenir desastres e garantir justiça social, depende da continuidade do debate acadêmico, do fortalecimento institucional e do compromisso ético-político com a vida e o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Segurança de barragens no Brasil: relatório 2020*. Brasília: ANA, 2020.

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

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

BRASIL. *Decreto nº 9.204, de 23 de novembro de 2017*. Regulamenta a Lei de Licenciamento Ambiental. Brasília: Presidência da República, 2017.

BRASIL. *Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010*. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília: Congresso Nacional, 2010.

BRASIL. *Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020*. Altera a Lei nº 12.334, de 2010, para dispor sobre a segurança de barragens. Brasília: Congresso Nacional, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora nº 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração*. Brasília: MTE, 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 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.

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.

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

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

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.

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

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

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.

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.

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.