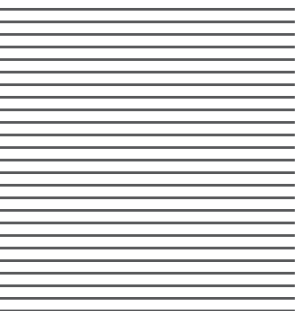




A SERVIDÃO MINERÁRIA EM ZONAS DE AUTOSSALVAMENTO DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO PARA FINS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: UM NOVO DEBATE A PARTIR DA LEI ESTADUAL 23.291/2019

Felipe Faria de Oliveira*

*Mestre em Direito Público pela PUC Minas, doutorando em Direito Constitucional pela UFMG, professor da Faculdade de Direito Milton Campos e promotor de justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais.



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho demanda um alerta inicial: o seu objetivo não é apontar um único caminho ou uma conclusão definitiva, mas sim fomentar uma necessária reflexão acerca de um tema que, na nossa percepção, não vem sendo objeto de maiores debates, apesar de suas importantes repercussões nos licenciamentos ambientais de empreendimentos de mineração.

O sistema de segurança de barragens foi profundamente alterado pela Lei Estadual 23.291/2019, também conhecida por Lei Mar de Lama Nunca Mais – cujo embrião decorreu do intenso trabalho de mobilização do Ministério Público do Estado de Minas Gerais e da Associação Mineira do Ministério Público no ano de 2016, com a elaboração de minuta e a coleta de assinaturas de eleitores para apresentação de projeto de lei de iniciativa popular, nos termos do art. 67 da Constituição do Estado de Minas Gerais, sem prejuízo da posterior tramitação do processo legislativo com modificações advindas dos debates parlamentares e de outros projetos correlatos.

A Lei Estadual 23.291/2019 conseguiu feitos notáveis, tais como: i) foi pioneira no aprimoramento do regime jurídico de segurança de barragens, tanto que inspirou a posterior Lei Federal 14.066/2020, que alterou a Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei Federal 12.334/2010); ii) estabeleceu, normativamente, a presunção absoluta de risco inaceitável das barragens de rejeitos alteadas a montante; iii) instituiu regime jurídico que,

progressivamente, culminará na inexistência de comunidades em áreas sensíveis e de maior risco de desastres decorrentes de barragens de mineração (zonas de autossalvamento).

Essas importantes inovações trazem consigo potenciais repercussões em outros institutos jurídicos, muitas vezes sequer cogitados quando dos debates legislativos. É o caso das servidões minerárias.

Prevista no Código de Minas, a servidão minerária foi instituída com o escopo de viabilizar a utilização de áreas imprescindíveis à atividade de mineração – não apenas os locais das jazidas, mas também outras áreas necessárias para a instalação de estruturas correlatas. Naturalmente, seu regime jurídico não faz qualquer menção a áreas sensíveis e zonas de autossalvamento – institutos que somente mais tarde integrariam o ordenamento jurídico.

Ocorre que, na atualidade, caso constatadas comunidades em zonas de autossalvamento de barragens, fica vedado o licenciamento ambiental para a sua construção, ampliação ou alteamento e, conseqüentemente, para a própria extração minerária.

Dentro dessa nova realidade jurídica, é válido o debate: seria possível considerar a utilização de servidão minerária em zonas de autossalvamento com comunidades, dadas as particularidades do novo regime jurídico de barragens de mineração, de forma a viabilizar o licenciamento ambiental?

Para tanto, porém, entendemos pertinente a contextualização dos riscos associados a barragens de mineração, bem como o arcabouço normativo que visa, progressivamente, impedir a trágica combinação entre barragens de rejeitos e zonas de autossalvamento povoadas para, na sequência, fazermos a pergunta central.

2. BARRAGENS DE REJEITOS DE MINERAÇÃO E SEUS RISCOS ASSOCIADOS

O processo de extração de minerais, em que pese a sua relevância, tem a potencialidade de gerar diversos tipos de resíduos¹.

O estéril – material *in natura* descartado antes do beneficiamento –, por exemplo, é considerado uma espécie de resíduo da mineração, devendo ser, necessariamente, objeto de destinação ou armazenamento. Nesses casos, em regra, a disposição do estéril é feita por meio de empilhamento (arranjo em pilhas, as quais possuem regulamentação própria).

Além do estéril, também são gerados rejeitos de mineração – todo o material descartado durante ou após o processo de beneficiamento mineral.

Há diversas formas, em tese, de disposição de rejeitos. Entretanto, o sistema ainda mais comum consiste em dispor a mistura de água, ferro ou outros minerais e substâncias químicas decorrentes do processo de beneficiamento – formando uma lama de consistência variável – em uma barragem, denominada barragem de rejeitos.

A barragem, em definição normativa (art. 2º, I da Lei 12.334/2010)

é qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou

1 Conforme Resolução 85/2021 da ANM:

“Art. 1º – Entende-se por:

I – estéril: material *in natura* descartado diretamente na operação de lavra, antes do beneficiamento.

II – rejeito: material descartado durante e/ou após o processo de beneficiamento.”.

de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas (Brasil, 2010).

A Resolução 95/2022 da Agência Nacional de Mineração – ANM –, por sua vez, aponta definição mais aprofundada e abrangente²:

Art. 2º -

IV – Barragens de Mineração:

a) barragens, barramentos, diques, cavas com barramentos construídos, associados às atividades desenvolvidas com base em direito minerário, construídos em cota superior à da topografia original do terreno, utilizados em caráter temporário ou definitivo para fins de contenção, acumulação, decantação ou descarga de rejeitos ou de sedimentos provenientes de atividades de mineração com ou sem captação de água associada, compreendendo a estrutura do barramento e suas estruturas associadas, excluindo-se deste conceito as barragens de contenção de resíduos industriais; e

b) estruturas construídas por meio de disposição hidráulica de rejeitos, como um maciço permeável, dotado de sistema de drenagem de fundo, suscetíveis à liquefação; (Agência Brasileira de Mineração, 2022).

Com o tempo, após a expansão das atividades minerárias, constatou-se que os rejeitos de mineração não são aptos ao con-

2 A definição normativa constante da Resolução 95/2022 da Agência Nacional de Mineração se mostrou extremamente importante, pois consignou de maneira mais assertiva as estruturas submetidas à fiscalização da agência – já que, após as alterações da Lei Federal 12.334/2010 provenientes da Lei 14.066/2020, houve uma série de dúvidas sobre quais estruturas estariam efetivamente abarcadas pela atuação da ANM. Desta forma, por exemplo, disposição de rejeitos em cavas de mineração, quando superada a topografia original e com a construção de diques, se insere no conceito normativo da agência.

tato direto com a natureza – notadamente pelo efeito nocivo que causam ao ecossistema. Portanto, passou-se a utilizar as barragens – construção de diques transversais a cursos d’água com a finalidade de contenção desses rejeitos.

Elucidativo o resgate histórico constante de publicação do Instituto Brasileiro de Mineração – Ibram:

Na mineração, as principais alterações físicas à paisagem decorrentes de suas atividades são encontradas nas aberturas das cavas, disposição de material estéril (ou inerte ou não aproveitável) proveniente do decapeamento superficial e da disposição de rejeitos decorrentes dos processos de tratamento ou beneficiamento.

Durante a maior parte da História, a extração de substâncias minerais se utilizou de técnicas e ferramentas rudimentares, o mesmo acontecendo nas etapas posteriores de tratamento e beneficiamento. A geração de rejeitos e os impactos decorrentes de sua disposição no meio ambiente eram consideradas desprezíveis, resultando daí descartes diretamente na natureza. Foi o que aconteceu no primórdio da mineração no Brasil, há cerca de 300 anos, sendo que o ouro e posteriormente o diamante eram as principais tipologias minerais extraídas.

No entanto, a chamada Revolução Industrial trouxe não só um acentuado aumento na demanda de insumos minerais mas também, com a introdução da força a vapor, houve um grande crescimento nas quantidades produzidas pelos processos de exploração e aproveitamento de substâncias minerais.

Como consequência, a geração de rejeitos também cresceu muito e com isto surgiu a necessidade de removê-los das áreas de produção para outros locais, geralmente próximos a cursos d’água. E

para que ali pudessem ser depositados e contidos, tornou-se necessária a construção de barramentos e diques de contenção.

O desenvolvimento tecnológico que se seguiu àquela Revolução, aumentou ainda mais a habilidade de minerar substâncias com baixo teor mineral, resultando na produção ainda maior de rejeitos, com cada vez menor granulometria. Entretanto, as práticas de disposição de rejeitos permaneceram inalteradas e, como resultado, mais rejeitos estavam sendo depositados e transportados para distâncias cada vez maiores, das fontes geradoras para os cursos d'água, lagos e oceanos.

Dispositivos legais gradativamente trouxeram, na maioria dos países ocidentais, um fim à disposição incontrolada de rejeitos com o cessamento de práticas inadequadas ambientalmente que ocorriam e, a partir do século XX, as indústrias investiram na construção das primeiras barragens de contenção de rejeitos.

Tal construção no Brasil teve, por muitos anos, como prática, utilizar os próprios equipamentos da lava. Sob orientação de engenheiros de minas – especializados nas técnicas de lava – eram construídos aterros com os materiais estéreis removidos da mina e lançados transversalmente aos vales. Com isto, obtinham-se estruturas para a contenção dos rejeitos do beneficiamento, o qual, quase sempre, se resumia a operações de britagem e peneiramento com lavagem. A lama assim originada, em grandes volumes, era represada nas barragens de rejeitos. (Instituto Brasileiro de Mineração, 2016, p. 11-12).

Nada obstante, essas estruturas apresentam diversos riscos – os quais podem ser ainda mais graves a depender do método construtivo adotado –, riscos esses que transcendem o impacto ambiental e com o potencial de atingir vidas humanas.

São vários os episódios exemplificativos³.

Pensando especificamente em Minas Gerais, o rompimento da barragem de rejeitos ocorrido na Mina de Fernandinho (1986) ceifou sete vidas, dando início a uma longa lista de tragédias relacionadas à mineração no Estado.

Em 22 de junho de 2001, a parte alteada da cava C1 da Mineração Rio Verde colapsou em São Sebastião das Águas Claras, distrito de Nova Lima. O rompimento gerou o desprendimento de, aproximadamente, seiscentos mil metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro, ocasionando cinco óbitos.

Posteriormente, um novo desastre veio a acometer a cidade de Itabirito, quando a barragem B1, sob responsabilidade da mineradora Herculano Mineração Ltda., que armazenava rejeitos

3 Em trabalho com enfoque exclusivamente no cenário normativo estadual de Minas Gerais, Generoso aponta, de maneira convergente: “Nesse contexto, as rupturas de estruturas de contenção da Mineração Rio Verde (município de Nova Lima/MG – 2001) e da Florestal Cataguases (município de Cataguases/MG – 2003) impulsionaram a edição da Lei Estadual nº 15.056 (Minas Gerais, 2004), que estabeleceu diretrizes para a verificação da segurança de barragem e de depósito de resíduos tóxicos industriais, reforçando, ainda, a implantação do Programa de Gestão de Barragens do Estado de Minas Gerais, com a publicação, inicialmente, da Deliberação Normativa COPAM nº 62 (Minas Gerais, 2002), evoluída, dentre outras, com a Deliberação Normativa COPAM nº 87 (Minas Gerais, 2005), ambas do Conselho Estadual de Política Ambiental.

O rompimento da barragem da Herculano Mineração (município de Itabirito/MG – 2014) e de Fundão (município de Mariana/MG – 2015) funcionaram, ainda, como molas propulsoras para o incremento do arcabouço normativo local, o que veio a se concretizar com a edição do Decreto Estadual nº 46.993 (Minas Gerais, 2016), que institui a Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem.

Importante frisar que a positivação e a edição das normas estaduais tinham, como premissa, a Lei Federal nº 12.334 (Brasil, 2010), que já estabelecia a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).

Nada disso, entretanto, parecia convencer a sociedade quanto à suficiência e adequação das normas já instituídas para a prevenção de desastres de mineração e para a mitigação dos riscos de novos rompimentos de barragens em território mineiro. A desconfiança não se mostrou infundada, diante do catastrófico rompimento da barragem de rejeitos de mineração que viria a ocorrer em 2019, em Brumadinho/MG, na Mina Córrego do Feijão, sob a responsabilidade da empresa Vale S/A.

Nesse último caso, a onda de lama ceifou a vida de 270 (duzentas e setenta pessoas), duas delas grávidas, e solapou parte da Bacia do Rio Paraopeba, causando destruição e danos ambientais e sociais de toda ordem (Minas Gerais, 2020).” (Generoso, 2024, p. 61-62).

de minério de ferro, se rompeu. O rompimento da estrutura, em setembro de 2014, causou a morte de três pessoas e diversos impactos ambientais em toda a região.

No ano seguinte (2015), no município de Mariana, ocorreu o conhecido rompimento da Barragem de Fundão, de propriedade da mineradora Samarco. O evento, considerado o maior desastre ambiental minerário, ocasionou o lançamento de 34 milhões de metros cúbicos de rejeitos no Rio Doce, causando a morte de 19 pessoas e danos ambientais até hoje inestimáveis.

Tragicamente, em janeiro de 2019, aconteceu um novo rompimento de barragem de rejeitos, dessa vez na cidade de Brumadinho. Na Mina Córrego do Feijão, a Barragem B-1 colapsou e liberou cerca de 10 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro, o que acarretou o rompimento de duas outras estruturas do complexo e a morte de 272 pessoas.

Os eventos citados acima (meramente exemplificativos, já que ocorreram outros episódios no Estado de Minas Gerais) possuem uma característica em comum: todas as estruturas foram construídas pelo método de alteamento a montante. Tal dado chama atenção para o fato de que esse método construtivo – geralmente utilizado em razão de sua maior simplicidade e menor custo financeiro – denota maior risco associado.

As barragens de rejeitos, ainda que se considere a disposição úmida do material, podem ser projetadas e executadas por mais de um método construtivo.

Uma vez construído o dique de partida (obra de engenharia que dá a primeira “corporificação” à barragem) e atingido o seu limite de armazenamento de rejeitos, para que haja um aumento da vida útil operacional da estrutura devem ser feitos “alteamentos” (obras para “aumentar” a altura da barragem e, por consequência, a sua capacidade de armazenamento).

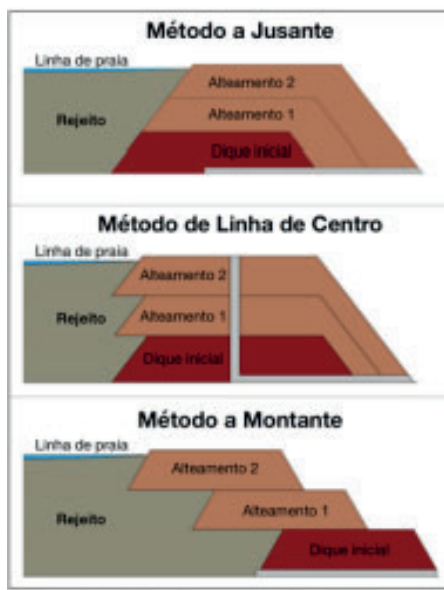
O sistema de alteamento a montante significa que os alteamentos (o aumento do nível da barragem, no sistema de “degraus”) se apoiam no próprio rejeito.

Em busca de definições técnicas e normativas, a Lei 12.334/2010, em seu art. 2º-A, § 1º, estabelece que “entende-se por alteamento a montante a metodologia construtiva de barragem em que os diques de contenção se apoiam sobre o próprio rejeito ou sedimento previamente lançado e depositado” (Brasil, 2010).

Não se trata, porém, do único método construtivo de barragens de rejeitos.

Outros dois também utilizados são as barragens com alteamento a jusante (em que os alteamentos seguem uma linha a jusante, “abaixo” da linha do dique de partida) e as alteadas pela linha de centro (mantendo justamente a linha do dique de partida). Em ambos os casos, há maior quantidade de material utilizado na contenção dos alteamentos, o que demanda maior espaço físico e mais recursos financeiros.

De forma didática, observe a figura de Cardozo (2019):



Entretanto, conforme bem estabelecido pela Lei Estadual 23.291/2019, as barragens construídas pelo método de alteamento a montante denotam maior risco. Essa constatação decorre não apenas da experiência empírica dos rompimentos, mas também da conclusão técnica de que essas estruturas possuem potencial de liquefação (e consequente rompimento) de forma mais repentina que barragens alteadas a jusante ou construídas por linha de centro.

Sobre os riscos associados às barragens alteadas a montante, lecionam os engenheiros Liliana Gardênia Barbosa e Diego Roger Amaral:

Acidentes desta natureza, como os ocorridos em Mariana em (2015) e Brumadinho em (2019), são exemplos reais de rompimento, pois o método como foram construídas a montante, foi um dos fatores que levaram ao colapso, sucedeu em quantidades excessivas de volumes de rejeitos à jusante do barramento, que deixou um rasto de destruição.

[...]

O procedimento a montante consiste no método de construção de barragens mais antigo, simples e econômico. A fase inicial da execução deste modelo de barragem resume-se na construção de um dique de partida, normalmente de material compactado sendo enrocamento ou argiloso. Depois da realização desta etapa, à montante da linha simétrica do dique, o rejeito é depositado por canhões, constituindo assim a praia de deposição, com material disposto, que se tornará a estrutura de suporte e casualmente será o próprio material de construção para o alteamento seguinte. Segue

sucessivamente este procedimento até que seja atingida, a cota final estipulada em projeto

[...]

A partir da análise dos três tipos de alteamentos identifica-se que o método de montante é o processo que apresenta em questão de segurança uma maior desvantagem em sua construção. Segundo Araújo (2006), embora seja o mais empregado pela maioria das mineradoras, por possuir um custo de execução mais acessível comparado aos outros métodos, esse procedimento demonstra um baixo controle construtivo, tornando-se crítico principalmente em relação à segurança. O mais importante a ser observado neste caso, que o agravante desse processo, está relacionado ao motivo dos alteamentos serem feitos acima de materiais depositados previamente e não consolidados.

Portanto, sob o estado de compacidade mole, ou seja, sem consistência e condição saturada, estes rejeitos (granulares) propendem a exibir resistência baixa ao cortante e susceptibilidade à liquefação por carregamentos estáticos e dinâmicos (Amaral; Barbosa, 2022, p. 7; 9).

Do mesmo modo:

Comparativamente, as barragens de alteamento a montante são mais baratas, porém mais instáveis, enquanto o alteamento a jusante é mais seguro, mas tem custo mais elevado, ao passo que as barragens de linha de centro exigem maior tempo e quantidade de compactação (Gigolotti; França Faria; Gurgel Júnior, 2022, p. 32).

Conforme veremos adiante, esse cenário fez com que o legislador estabelecesse presunção absoluta de risco das barragens construídas pelo método de alteamento a montante – inclusive com a sua expressa proibição.

Entretanto, mesmo que voltemos os olhos para as demais barragens de rejeitos de mineração com métodos construtivos ainda admitidos pelo ordenamento (como as barragens alteadas a jusante ou por linha de centro), permanecem riscos inerentes e associados às estruturas de contenção de rejeitos (Alvarenga, 2023).

Justamente por isso, a Lei 23.291/2019 estabeleceu regime jurídico próprio para as barragens de mineração, tendo por escopo central a preservação de vidas humanas que, até então, permaneciam indefinidamente em áreas sensíveis e sujeitas a novas tragédias.

3. O REGIME JURÍDICO INCIDENTE NAS ZONAS DE AUTOSSALVAMENTO DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO – O INTENTO LEGISLATIVO DE SALVAR VIDAS

Conforme já visto nas páginas antecedentes, as barragens envolvem riscos inerentes às suas estruturas.

Além de todo um arcabouço normativo que estabelece medidas de fiscalização, controle e monitoração, a Lei Estadual 23.291/2019 – posteriormente seguida pela Lei Federal 14.066/2020 – teve um olhar especificamente direcionado àque-las áreas mais sensíveis e sujeitas a maior situação de risco. Trata-se, justamente, da zona de autossalvamento – ZAS.

Consoante art. 12 da Lei Estadual 23.291/2019:

Art. 12 [...]

§ 1º – Para os fins do disposto nesta lei, considera-se zona de autossalvamento a porção do vale a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para uma intervenção da autoridade competente em situação de emergência.

§ 2º – Para a delimitação da extensão da zona de autossalvamento, será considerada a maior entre as duas seguintes distâncias a partir da barragem:

I – 10km (dez quilômetros) ao longo do curso do vale;

II – a porção do vale passível de ser atingida pela onda de inundação num prazo de trinta minutos.

§ 3º – A critério do órgão ou da entidade competente do Sisema, a distância a que se refere o inciso I do § 2º poderá ser majorada para até 25km (vinte e cinco quilômetros), observados a densidade e a localização das áreas habitadas e os dados sobre os patrimônios natural e cultural da região (Minas Gerais, 2019).

Em síntese, a ZAS é a região onde, em caso de sinistro (por exemplo, rompimento de barragem), não há tempo hábil para que as autoridades possam prestar o socorro. Desta maneira, as pessoas que ali se encontram precisam buscar local seguro por seus próprios meios.

É o local de maior risco quando se trata de barragens de mineração. Por isso mesmo, o ordenamento prevê uma série de medidas a serem implementadas na ZAS, tais como sinalizações com rotas de fuga, realização de simulados de evacuação com

as comunidades ali existentes⁴, evacuação programada ou emergencial em caso de decretação de níveis de emergência⁵, entre tantas outras.

Mas isso não é suficiente.

Considerando os riscos associados às barragens de mineração, a única forma de se mitigar ao máximo o risco de desastres humanos decorrentes de rompimentos de barragens é a inexistência de ZAS em áreas habitadas. Essa foi, claramente, a preocupação do legislador.

Entretanto, tal mudança ocorrerá progressivamente.

Conforme já mencionado, há três principais formas de construção de barragens de mineração: alteamento a montante, por linha de centro e alteamento a jusante.

Em decorrência da presunção absoluta de riscos inaceitáveis, as barragens construídas pelo método de alteamento a montante foram expressamente proibidas. Ou seja, não podem mais ser construídas.

O primeiro ato normativo nesse sentido foi expedido em 15/2/2019, oportunidade em que o art. 2º da Resolução 4/2019 da ANM estabeleceu que “fica proibida a utilização do método de construção ou alteamento de barragens de mineração denominado ‘a montante’ em todo o território nacional” (Agência Brasileira de Mineração, 2019). Na mesma resolução, a ANM determinou, inclusive, prazo para a adequação das barragens a

4 Vide Instrução Técnica 1/2021 da Cedec/GMG do Estado de Minas Gerais.

5 Vide Resolução ANM 95/2022.

montante então em funcionamento⁶. Nada obstante, trata-se de norma infralegal.

Mas o legislador também não permaneceu inerte e trouxe maior segurança jurídica.

Mais uma vez, fica evidenciada a importância da Lei Estadual 23.291/2019, a qual proibiu licenciamento ambiental para a operação ou a ampliação de barragens alteadas a montante. E a norma deu um passo além: estabeleceu, de forma peremptória, a obrigação de descaracterização de todas as barragens de rejeitos de mineração construídas pelo método de alteamento a montante⁷:

Art. 13 – Fica vedada a concessão de licença ambiental para operação ou ampliação de barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos ou resíduos industriais ou de mineração que utilizem o método de alteamento a montante.

§ 1º – O empreendedor fica obrigado a promover a descaracterização das barragens inativas de contenção de rejeitos ou resíduos que utilizem ou

6 “Art. 13 – As barragens de mineração construídas ou alteadas pelo método a montante, em operação ou inativas, deverão ser, até 15 de agosto de 2019, adequadas de forma a evitar o aporte de água da bacia de contribuição, devendo para tal instalar canais laterais ou outra solução técnica adequada que minimize a descarga de água de outra origem no reservatório.
[...]

Art. 15 – No caso de não atendimento, no prazo fixado, das determinações estabelecidas nesta Resolução, a ANM poderá adotar outras medidas acautelatórias, tais como interdição imediata de parte ou da integralidade das operações, sem prejuízo da imposição das sanções administrativas cabíveis.”

7 Também aqui a primeira previsão adveio da norma infralegal da ANM – Resolução ANM 4/2019, datada de 15/2/2019, com posterior modificação pela Resolução 13/2019. Na ocasião, a Agência Nacional de Mineração não apenas estabeleceu a necessidade de descaracterização das barragens, com um cronograma inicial a ser seguido, como ainda determinou a data limite para o funcionamento operacional das barragens construídas pelo método de alteamento a montante.

que tenham utilizado o método de alteamento a montante, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 2º – O empreendedor responsável por barragem alteada pelo método a montante atualmente em operação promoverá, em até três anos contados da data de publicação desta lei, a migração para tecnologia alternativa de acumulação ou disposição de rejeitos e resíduos e a descaracterização da barragem, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 3º – Considera-se barragem descaracterizada, para fins do disposto neste artigo, aquela que não opera como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo características de barragem, sendo destinada a outra finalidade (Minas Gerais, 2019).

Posteriormente, em âmbito nacional, houve alteração normativa seguindo a mesma lógica (Lei Federal 14.066/2020, que alterou a Lei Federal 12.334/2010 – Política Nacional de Segurança de Barragens), ainda que com algumas distinções redacionais⁸.

8 “Art. 2º-A – Fica proibida a construção ou o alteamento de barragem de mineração pelo método a montante.

§ 1º – Entende-se por alteamento a montante a metodologia construtiva de barragem em que os diques de contenção se apoiam sobre o próprio rejeito ou sedimento previamente lançado e depositado.

§ 2º – O empreendedor deve concluir a descaracterização da barragem construída ou alteada pelo método a montante até 25 de fevereiro de 2022, considerada a solução técnica exigida pela entidade que regula e fiscaliza a atividade minerária e pela autoridade licenciadora do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

§ 3º – A entidade que regula e fiscaliza a atividade minerária pode prorrogar o prazo previsto no § 2º deste artigo em razão da inviabilidade técnica para a execução da descaracterização da barragem no período previsto, desde que a decisão, para cada estrutura, seja referendada pela autoridade licenciadora do Sisnama.” (Brasil, 2020).

Desta forma, com o banimento das barragens alteadas a montante, uma vez concluídas as obras de descaracterização dessas estruturas, não haverá mais que se falar em zona de autossalvamento, já que não mais existirão essas barragens⁹.

Mas e quanto às barragens construídas pelos métodos de alteamento a jusante ou por linha de centro? Haveria uma perpetuação de ZAS com comunidades por meio destas estruturas? Afinal, o ordenamento continua a permitir a construção de barragens com esses métodos construtivos.

Em primeiro lugar, a Lei Estadual 23.291/2019 foi categórica ao proibir novos licenciamentos ambientais visando construção, ampliação ou alteamento de barragens em cujos estudos de cenário de ruptura (Dam Break) sejam identificadas comunidades na ZAS:

Art. 12 – Fica vedada a concessão de licença ambiental para construção, instalação, ampliação ou alteamento de barragem em cujos estudos de cenários de rupturas seja identificada comunidade na zona de autossalvamento (Minas, 2019).

Em outras palavras, qualquer ampliação ou construção de novas estruturas somente poderá ocorrer mediante a constatação de que inexistem pessoas em ZAS – área de maior risco de tragédias na eventualidade de sinistro da barragem –, justamente o escopo central do legislador.

O único cenário remanescente de ZAS com núcleos populacionais se volta àquelas barragens de mineração construídas pelo método de alteamento a jusante ou por linha de centro e que não sofrerão novos alteamentos ou ampliações, mas que já

9 Vale dizer que, muito embora o prazo fatal para a descaracterização findasse no ano de 2022, muitas obras ainda estão em andamento em razão das particularidades técnicas, o que não retira a violação ao comando legal. A questão foi devidamente tratada pelo Ministério Público quando da celebração dos Termos de Ajustamento de Conduta que previram danos morais coletivos pelo descumprimento do prazo normativo.

se encontram em instalação ou operação. Trata-se de situações necessariamente transitórias, já que, quando a capacidade operacional da estrutura se esgotar, será ela descomissionada (com a não mais existência da barragem) ou será ampliada ou alteada, o que ensejará a aplicação do art. 12 da Lei Estadual 23.291/2019 anteriormente transcrito.

Nesses casos transitórios, muito embora a norma estadual não estabeleça o regime jurídico, a Lei Federal 12.334/2010 determina a adoção de uma das seguintes hipóteses: i) descaracterização da estrutura; ii) reassentamento da população e resgate do patrimônio cultural; iii) obras de reforço que garantam a estabilidade efetiva da estrutura¹⁰.

Em duas das possibilidades normativas, também haverá o encerramento do risco advindo de ZAS habitadas, seja em razão da descaracterização, seja em decorrência do reassentamento da população.

A coexistência de ZAS e núcleos populacionais somente permanecerá caso seja adotada, pelos órgãos competentes, a solução de implementação de obras de reforço que garantam a estabilidade da barragem, hipótese em que o empreendedor deverá implementar Centro de Monitoramento Geotécnico com funcionamento em tempo integral (24 horas por dia) e atingir

10 "Art. 18-A – Fica vedada a implantação de barragem de mineração cujos estudos de cenários de ruptura identifiquem a existência de comunidade na ZAS.

§ 1º – No caso de barragem em instalação ou em operação em que seja identificada comunidade na ZAS, deverá ser feita a descaracterização da estrutura, ou o reassentamento da população e o resgate do patrimônio cultural, ou obras de reforço que garantam a estabilidade efetiva da estrutura, em decisão do poder público, ouvido o empreendedor e consideradas a anterioridade da barragem em relação à ocupação e a viabilidade técnico-financeira das alternativas.

§ 2º – Somente se admite na ZAS a permanência de trabalhadores estritamente necessários ao desempenho das atividades de operação e manutenção da barragem ou de estruturas e equipamentos a ela associados.

§ 3º – Cabe ao poder público municipal adotar as medidas necessárias para impedir o parcelamento, o uso e a ocupação do solo urbano na ZAS, sob pena de caracterização de improbidade administrativa, nos termos da Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992." (Brasil, 2010).

fator de segurança mais rigoroso¹¹. Entretanto, nos termos antes comentados, trata-se de situação necessariamente transitória, pois somente possível enquanto ainda não atingida a capacidade operacional da estrutura.

Conforme se observa, o ordenamento jurídico – notadamente a Lei Estadual 23.291/2019 e a Lei Federal 12.334/2010 – aponta para a progressiva inexistência de comunidades em zonas de autossalvamento de barragens de mineração, em razão da obrigatoriedade de descaracterização, da instituição de programa de reassentamento ou da proibição de novos licenciamentos para construção, ampliação ou alteamento de barragens com comunidades na ZAS.

Diante desse novo cenário jurídico, resta entendermos a servidão minerária e as reflexões que deverão permear esse imprescindível debate.

4. A SERVIDÃO MINERÁRIA EM ZONA DE AUTOSSALVAMENTO PARA FINS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: UMA POSSIBILIDADE?

A servidão minerária é instituto previsto no art. 59 do Código de Minas (Decreto-Lei 227/1967) cujo objetivo é viabilizar a exploração de atividades minerárias com imposição de limitações ao exercício do direito de propriedade ao titular de imóvel essencial ao desenvolvimento da atividade minerária. As servidões, nesses casos, são em benefício da atividade de mineração, e não do titular do direito minerário. Como contrapartida, deverá ser estabelecida a necessária indenização financeira ao superficiário.

8. A servidão minerária em zonas de autossalvamento de barragens de mineração para fins de licenciamento ambiental: um debate a partir da Lei Estadual 23.291/2019

¹¹ Vide art. 54 da Resolução ANM 95/2022.

Art. 59 – Ficam sujeitas a servidões de solo e subsolo, para os fins de pesquisa ou lavra, não só a propriedade onde se localiza a jazida, como as limitrofes.

Parágrafo único. Instituem-se Servidões para:

- a) construção de oficinas, instalações, obras acessórias e moradias;
- b) abertura de vias de transporte e linhas de comunicações;
- c) captação e adução de água necessária aos serviços de mineração e ao pessoal;
- d) transmissão de energia elétrica;
- e) escoamento das águas da mina e do engenho de beneficiamento;
- f) abertura de passagem de pessoal e material, de conduto de ventilação e de energia elétrica;
- g) utilização das aguadas sem prejuízo das atividades preexistentes; e,
- h) bota-fora do material desmontado e dos refugos do engenho.

Art. 60 – Instituem-se as Servidões mediante indenização prévia do valor do terreno ocupado e dos prejuízos resultantes dessa ocupação.

§ 1º – Não havendo acordo entre as partes, o pagamento será feito mediante depósito judicial da importância fixada para indenização, através de vistoria ou perícia com arbitramento, inclusive

da renda pela ocupação, seguindo-se o competente mandado de imissão de posse na área, se necessário.

[...] (Brasil, 1967).

A justificativa do instituto se volta ao entendimento de que a atividade de extração mineral se submete ao interesse nacional (art. 176, § 1º da Constituição Federal), atraindo, portanto, o princípio da supremacia do interesse público sobre o particular.

Sobre o procedimento administrativo para a expedição de laudo de servidão, para posterior judicialização:

O empreendedor, titular do direito mineral, deverá apresentar requerimento à ANM para obtenção de consentimento para instituição coativa da servidão mineral. Tal requerimento pode ser feito em qualquer fase do processo administrativo mineral. No entanto, na maioria das vezes, o requerimento é feito de forma concomitante com a apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE). A Agência deverá avaliar se a servidão pleiteada é, de fato, indispensável à lavra da jazida, bem como se a extensão da área é compatível para o fim a que se destina, nos termos do item 27.1 da Instrução Normativa DNPM nº 01/1983.

A análise da ANM é, portanto, exclusivamente técnica e operacional, devendo estar limitada a avaliar se, de fato, a servidão pleiteada é necessária ou conveniente para uma boa e adequada operação da mina ou para a execução dos trabalhos de pesquisa. Caso assim o entenda, a Agência procederá com a expedição de Laudo de Servidão, atestando a necessidade de se instituir a servidão na área (Pimenta, 2022, p. 138).

O ponto central, conforme já observado, é avaliar se a área a ser instituída a servidão é essencial à atividade minerária, considerando não apenas o local da cava propriamente dita, mas também o espaço necessário para a instalação de estruturas indispensáveis. Por isso mesmo, a servidão pode abranger não somente o imóvel em que se instalará o empreendimento, mas também imóveis contíguos, conforme expressa previsão normativa. É por isso que se conclui, com clareza, que a servidão minerária é instrumento de potencial utilização também para possibilitar a instalação de barragens de rejeitos de mineração.

Apresentada, ainda que de forma breve, a servidão minerária, o ponto sobre o qual devemos refletir é o seguinte: após as modificações inauguradas pela Lei Estadual 23.291/2019, acompanhada pela Política Nacional de Segurança de Barragens, seria possível a utilização de servidão minerária nas áreas cujos estudos de Dam Break de barragens a serem licenciadas há indicação de ZAS com presença de comunidades, de forma a viabilizar o licenciamento ambiental? Novamente destacamos: aqui não estamos debatendo a servidão minerária para o local em que será instalada a barragem, mas sim para as áreas a jusante, na ZAS da futura barragem.

Já foi tratado nos itens antecedentes que a existência de pessoas na ZAS de barragem de mineração é impedimento legal à concessão de licença ambiental para construção, ampliação ou alteamento da estrutura. Há, portanto, efetiva inviabilidade normativa para a implementação não apenas da barragem em si, mas também potencialmente da própria extração minerária (caso ela seja dependente da barragem para a disposição de rejeitos).

Desta maneira, o empreendedor, detentor do direito minerário, deve identificar locais sem comunidades na área da ZAS de sua futura barragem ou, alternativamente, proceder a um programa de aquisição das propriedades, observados os preceitos normativos próprios, notadamente a Lei Estadual 23.795/2021.

O objetivo é que não haja pessoas na área sensível, sob pena de impossibilidade de licenciamento ambiental.

Mas e se, por exemplo, não houver a aquiescência dos proprietários da área da ZAS, estaria a instalação da estrutura (barragem) impedida de forma absoluta?

O questionamento é válido porque o escopo da servidão minerária é, justamente, tornar factível a implementação de estruturas (incluindo barragens) necessárias à exploração da jazida. Ora, se a autoridade competente entender que as áreas ocupadas por comunidades são, ainda que indiretamente, essenciais à extração – já que a presença de ocupação humana na ZAS impede o licenciamento –, em tese seria possível considerar a utilização da servidão minerária de forma a possibilitar o licenciamento ambiental e, por consequência, a instalação da barragem de rejeitos.

Essa é a própria teleologia do instituto em questão.

Pimenta (2022) argumenta situação semelhante – utilização de servidão minerária na ZAS –, porém com enfoque na instalação de instrumentos de monitoração e de sistema de alerta à população para casos de incidentes envolvendo as estruturas (por exemplo, instalação de sirenes):

Há se que considerar que, ocasionalmente, o minerador precisará ingressar em área de posse ou propriedade de terceiros para realizar a instalação e o monitoramento do sistema de alerta à população, em atendimento à obrigação legal que lhe é atribuída, e, por vezes, haverá resistência por parte do superficiário para autorizar o acesso e a realização das atividades. Inexiste na legislação vigente previsão específica quanto ao instrumento jurídico adequado a ser utilizado pelas mineradoras para este fim.

Não obstante, e, ainda que tal debate seja recente, vislumbra-se a possibilidade jurídica da constituição de servidão mineral sobre os imóveis de terceiros localizados a jusante de barragens de mineração, para fins de instalação dos sistemas de alarme que

visem alertar a população em caso de situação de emergência que demande a evacuação da ZAS em cumprimento da obrigação legal imputada ao minerador.

Isso porque, como visto, o art. 59, caput, do Código de Mineração, prevê que a servidão de mina pode ser instituída não somente no imóvel onde se localiza a jazida, mas, também, em áreas limítrofes e necessárias ao empreendimento mineiro. É indubitável que as barragens de mineração são necessárias ao empreendimento e parte integrante do desenvolvimento da atividade minerária, especialmente a partir do conceito trazido pelo art. 10, caput e §1º do Decreto nº 9.406/2018, e, nessa medida, todas as obrigações a elas associadas são “indispensáveis ao exercício da lavra (art. 6º, parágrafo único, “b”),” reforçando, portanto, a aplicabilidade, *in casu*, do instituto da servidão minerária. (Pimenta, 2022, p. 143)

Eventual crítica embasada somente no fato de a redação do art. 59 do Código de Minas não fazer menção a zona de autossalvamento de barragens, na nossa visão, é simplista.

À época da elaboração legislativa, sequer existia o conceito de zona de autossalvamento para que se exigisse a expressa menção textual. Não fosse bastante, a doutrina considera que o rol do art. 59 do Código de Minas é meramente exemplificativo, sendo possível a utilização da servidão minerária para outras estruturas ou hipóteses, desde que seja essencial à exploração da jazida (Feigelson, 2014, p. 226-227).

Assim, cabe ao intérprete analisar os institutos jurídicos com o olhar para além da mera textualidade, buscando sua análise sistêmica e, principalmente, a construção hermenêutica, notadamente a partir da presença (ou não) de fundamentos de legitimidade para a “construção” do conteúdo normativo nos variados casos concretos.

Vale recordar que toda norma legal passa por momentos distintos, ora de fundamentação (elaboração), ora de aplicação.

As escolhas políticas presentes em uma legislação são decorrentes da manifestação de vontade da população, por intermédio de parlamentares democraticamente eleitos. É o momento da manifestação de preferências valorativas, culturais, enfim, todo o amálgama subjetivo que compõe o complexo tecido social de uma comunidade.

No caso em questão, deve ou não existir um instituto que possa impor ao proprietário limitações ao seu direito de propriedade de forma a viabilizar a extração de bens minerais? Essa é uma escolha valorativa, política, e que foi corporificada na norma legal.

Esse é o discurso de fundamentação, de caráter axiológico e que não está dentro da esfera de questionamento interpretativo dos operadores do Direito.

Noutra senda, uma vez realizadas as escolhas valorativas, as leis criadas pelo parlamento serão aplicadas e operacionalizadas pelos intérpretes. Esse é o momento do discurso de aplicação.

Nessa etapa, as questões principiológicas da norma podem ser objeto de construção interpretativa, bem como de construção de conteúdo e verificação de legitimidade, que se realizarão perante as particularidades do caso concreto.

Obviamente, toda essa atividade deve ocorrer sem se descuidar das escolhas axiológicas realizadas no discurso de fundamentação. Em realidade, nesse posterior momento dos discursos de aplicação, não pode haver qualquer debate valorativo e axiológico, sob pena de se incorrer em grave violação à tripartição dos Poderes.

Em discursos de aplicação não se trata da validade e sim da relação adequada da norma à situação (...) certamente, os passos complexos de uma interpretação construtiva não se deixam

normatizar processualmente; porém eles sub-
jazem ao controle da racionalidade processual
de um discurso de aplicação institucionalizado
juridicamente. Em todo caso, a jurisdição consti-
tucional que parte do caso concreto está limitada
à aplicação de normas (constitucionais) pressu-
postas como válidas; por isso a distinção entre
discursos de aplicação de normas e discursos
de fundamentação de normas oferece, mesmo
assim, um critério lógico argumentativo de deli-
mitação de tarefas legitimadoras da justiça e da
legislação (Habermas, 2003, p. 270; 323-324)

No caso em questão, em que pese a ausência de previsão
expressa da servidão em áreas de ZAS habitadas por comunida-
des, no art. 59 do Código de Minas, o que deve ser aferido é
a presença (ou não) de argumentos válidos para a utilização do
instituto também nessas hipóteses, com base nas escolhas valora-
tivas manifestadas pelo legislador.

Mas a conclusão a ser alcançada não nos parece tão fácil ou
imediata em favor da incidência da servidão.

Isso porque, se por um lado o escopo da servidão minerária
parece encontrar ressonância na viabilidade do licenciamento
ambiental de barragens de mineração necessárias à atividade
minerária, por outro lado há que se considerar, igualmente, os
preceitos principiológicos trazidos ao ordenamento por meio da
Lei Estadual 23.291/2019.

O microssistema normativo criado pela referida norma legal
tem por vetor interpretativo a proteção humana e ambiental
frente aos riscos inerentes às barragens de rejeitos de mineração.

Há, em certa medida, um contraponto às escolhas valorativas
corporificadas no Código de Minas – cujo vetor é a viabilização
de uma atividade considerada de interesse nacional – por meio de

outras escolhas valorativas, igualmente legítimas e corporificadas em um diploma normativo.

É bastante evidenciado esse direcionamento dado pela Lei Estadual 23.291/2019:

Art. 2º – Na implementação da política instituída por esta lei, serão observados os seguintes princípios:

I – prevalência da norma mais protetiva ao meio ambiente e às comunidades potencialmente afetadas pelos empreendimentos; (Minas Gerais, 2021).

Ora, diante dessa expressa determinação normativa, deve ser considerada, na atividade interpretativa sistêmica (envolvendo a proibição de licenciamento de barragens com comunidades na ZAS e a existência do instituto da servidão minerária), se a aplicação do art. 59 do Código de Minas se mostra como a norma mais protetiva às comunidades afetadas pelo empreendimento.

Mas vamos além.

Em convergência com o princípio da prevalência da norma mais protetiva às comunidades, deve-se ainda considerar a Lei Estadual 23.795/2021, que instituiu, de forma pioneira, a Política Estadual dos Atingidos por Barragens – Peab.

Conforme estabelecido nessa lei estadual, as comunidades situadas na área de ZAS são consideradas atingidas por barragens nas seguintes situações:

Art. 2º – Para os fins desta lei, considera-se:

[...]

V – atingidos por barragens as pessoas que sejam prejudicadas, ainda que potencialmente, pelos seguintes impactos socioeconômicos, decorrentes

da construção, instalação, operação, ampliação, manutenção ou desativação de barragens na região afetada:

a) perda de propriedade ou da posse de imóvel, ainda que parcial, ou redução do seu valor de mercado;

b) perda da capacidade produtiva da terra;

[...]

g) deslocamento compulsório;

h) perda ou restrição de acesso a recursos necessários à reprodução do modo de vida;

[...] (Minas Gerais, 2021).

A Peab, além de estabelecer diversos direitos daqueles atingidos por barragens – incluindo negociações coletivas (em caso de eventual aquisição de seus imóveis), assessoria técnica independente, metodologias adequadas para aferição da reparação integral, entre tantos outros (art. 4º e ss.) – determinou que, entre os seus objetivos, está “evitar a geração de impacto socioeconômico e, caso haja, garantir a sua reparação integral” (art. 5º, III).

Ou seja, o propósito de evitar impactos socioeconômicos denota vetor interpretativo que aponta para solução distinta da utilização da servidão minerária em áreas de ZAS para fins de viabilização do licenciamento ambiental, já que a imposição de restrições ao direito de propriedade, nesses casos, ensejaria indubitável impacto socioeconômico.

Observe que, se por um lado há argumentos que direcionam para a utilização da servidão minerária na hipótese tratada, por outro lado há, igualmente, escolhas legislativas que impulsionam em sentido diverso, o que demanda uma construção interpretativa mais aprofundada.

5. CONCLUSÃO

Conforme alertado no início deste trabalho, não nos propusemos a apresentar conclusões, mas tão somente incentivar reflexões sobre um tema que, ao nosso olhar, ainda permanece pouco visitado.

Os impactos sociais de empreendimentos minerários não podem ser negligenciados. Ao mesmo tempo, não há como negar que o legislador criou instrumento cujo escopo é, justamente, permitir ao detentor do direito minerário acesso a áreas essenciais à atividade de extração do minério.

Observam-se, portanto, sistemas jurídicos – minerário e de segurança de barragens – com vetores distintos: no primeiro, a viabilização da atividade considerada de interesse da União, até mesmo em razão da titularidade do bem mineral; no segundo, a prevalência de normas mais favoráveis às comunidades impactadas.

Caberá, aos operadores do Direito, um debate responsável e profundo acerca desses institutos, cujas conclusões permearão os licenciamentos ambientais de barragens de rejeitos, com todas as suas complexidades e repercussões econômicas, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (Brasil). **Resolução nº 4, de 15 de fevereiro de 2019**. Estabelece medidas regulatórias cautelares objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado “a montante” ou por método declarado como desconhecido. Brasília: Agência Nacional de Mineração, 2019. Disponível em: https://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Res_4_19.htm. Acesso em: 14 ago. de 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (Brasil). **Resolução nº 85, de 2 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre procedimentos para o aproveitamento de rejeitos e estéreis. Brasília: Agência Nacional de Mineração, 2021. Disponível em: https://anmlegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00000085&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=DC/ANM/MME&cod_modulo=405&cod_menu=6783. Acesso em: 14 ago. de 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (Brasil). **Resolução nº 95, de 7 de fevereiro de 2022**. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Brasília: Agência Nacional de Mineração, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/legislacao/resolucao-no-95-2022.pdf>. Acesso em: 14 ago. de 2025.

ALVARENGA, Phillipe Silva. **Disposição de rejeitos de mineração: uma revisão**. 2023. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Recursos Minerais) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/61257>. Acesso em: 26 jun. 2025.

AMARAL, Diego Roger Borba; BARBOSA, Liliana Gardênia Magalhães. Segurança de barragens: estudo de caso de rompimentos de estruturas de rejeitos em Minas Gerais. **Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, [Paracatu], v. 34, n.1, p. 358-394, abr./jun. 2022. Disponível em: https://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/2279 . Acesso em: 2 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). Brasília: Congresso Nacional, 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em: 14 ago. de 2025.

BRASIL. **Lei nº 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 e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília: Congresso Nacional, 2010.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12334.htm. Acesso em: 14 ago. de 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020.** Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Brasília: Congresso Nacional, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14066.htm Acesso em: 14 ago. de 2025.

CARDOZO, Fernando Alves Cantini. **Barragens de rejeito de mineração: considerações gerais e aspectos geotécnicos.** 2019 (monografia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/205830> Acesso em 14 ago. de 2025.

COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL (CEDEC); GABINETE MILITAR DO GOVERNADOR (GMG). **Instrução técnica nº 1, de 2021.** Critério para elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: https://www.mg.gov.br/system/files/media/gabinetemilitar/documento_detalhado/2025/norma/2021_instrucao-tecnica-versao_publicada_0.pdf. Acesso em 14 ago de 2025.

FEIGELSON, Bruno. **Curso de direito minerário.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

GENEROSO, Francisco Chaves. **Análise axiológica da lei “Mar de lama nunca mais” (Lei estadual/MG nº 23.291/19) à luz do direito humano fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.** 2024 Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdades Milton Campos, Nova Lima, 2024.

GIGLOTTI, João Carlos Jânio; FARIA, Fábio Luis França de; GURGEL JÚNIOR, Francisco Jácome. Descaracterização de barragens de contenção de rejeitos de mineração: marcos regulatórios, técnico-normativos e procedimentos. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 17, n. 49, p. 29-47, 2022. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3911>. Acesso em: 23 jan. 2025.

HABERMAS, Jürgen. **Direito e democracia**: entre facticidade e validade. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003. vol. I.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Gestão e manejo de rejeitos da mineração**. Brasília: IBRAM, 2016. Disponível em: <https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Gestao-e-Manejo-de-Rejeitos-da-Mineracao-2016.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019**. Institui a política estadual de segurança de barragens. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/23291/2019/>. Acesso em 14 ago. de 2025.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.795, de 15 de janeiro de 2021**. Institui a Política Estadual dos Atingidos por Barragens – Peab – e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2021. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/23795/2021/>. Acesso em 14 ago. de 2025.

PIMENTA, Isabela de Castro Lucas. Servidão Minerária: instrumento jurídico para a instalação de sistemas de alerta de emergência com barragens de mineração em imóveis de terceiros. In: FREIRE, William (org.). **Direito da mineração**. Belo Horizonte: Editora Instituto dos Advogados de Minas Gerais. 2022. p. 131-147.