

**III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS,
TECNOLOGIA E INTERNET**

**DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E
INTERNET I (ON-LINE) II**

D598

Direito, políticas públicas, tecnologia e internet I – online II [Recurso eletrônico on-line]
organização III Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet:
Faculdade de Direito de Franca – Franca;

Coordenadores: Juliana Rodrigues Freitas, Rodrigo Vieira e Daniel Alexandre – Franca:
Faculdade de Direito de Franca, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-367-1

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Governança, regulação e o futuro da inteligência artificial.

1. Direito. 2. Políticas Públicas. 3. Tecnologia. 4. Internet. I. III Congresso Internacional
de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet (1:2025 : Franca, SP).

CDU: 34

III CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E INTERNET

DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E INTERNET I (ON-LINE) II

Apresentação

Entre os dias 30 de setembro e 3 de outubro de 2025, a Faculdade de Direito de Franca recebeu o III Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet. O evento reuniu acadêmicos, profissionais, pesquisadores e estudantes, promovendo o debate interdisciplinar sobre o impacto das inovações tecnológicas no campo jurídico e nas políticas públicas. A programação envolveu Grupos de Trabalho (GTs) organizados para aprofundar temas específicos, abordando desde o acesso à justiça até as complexidades da regulação tecnológica, com ênfase na adaptação do sistema jurídico aos avanços da inteligência artificial e da automação.

O GT 6 discute o papel das políticas públicas e do direito digital na regulação da internet e das novas tecnologias. Os trabalhos tratam de desinformação, privacidade, responsabilidade de plataformas e sustentabilidade no ambiente digital. O grupo reforça a importância de um uso ético e democrático da tecnologia em prol da cidadania e da transparência.

OS EFEITOS DOS DESASTRES AMBIENTAIS NAS BARRAGENS HIDRELÉTRICAS

THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL DISASTERS ON HYDROELECTRIC DAMS

Valmir César Pozzetti ¹
Bianka Caelli Barreto Rodrigues ²
Naymê Araújo de Souza ³

Resumo

O Objetivo desta pesquisa foi o de verificar quais as consequências que as barragens hidrelétricas causam ao meio ambiente. A metodologia usada foi a do método dedutivo; quanto aos meios a pesquisa foi bibliográfica e quanto aos fins, qualitativa. A conclusão a que se chegou foi a de que a ocorrência dos desastres ambientais advindo das barragens hidrelétricas trazem enormes prejuízos à segurança energética, ao bem-estar social e ao equilíbrio ecológico e, ainda, que as concessionárias de energia não possuem uma política preventiva para evitar desastres ambientais.

Palavras-chave: Barragens hidrelétricas, Desastres ambientais, Impactos socioambientais, Segurança estrutural

Abstract/Resumen/Résumé

The objective of this research was to verify the consequences that hydroelectric dams cause to environment. The methodology used was the deductive method; the research was bibliographical in its means and qualitative in its ends. The conclusion reached was that the occurrence of environmental disasters resulting from hydroelectric dams caused enormous damage to energy security, social well-being and ecological balance, and that energy concessionaires do not have a preventive policy to avoid environmental disasters.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Hydroelectric dams, Environmental disasters, Socio-environmental impacts, Structural safety

¹ Pós Doutor em Direito pela UNISA/Itália e pela EDDHC/Brasil; Doutor em Biodireito pela UNILIM/França; professor da universidade Federal do Amazonas e da Universidade do Estado do Amazonas.

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental (PPGDA) pela Universidade do Estado do Amazonas. Advogada e professora Universitária.

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental (PPGDA) pela Universidade do Estado do Amazonas. Advogada

INTRODUÇÃO

No Brasil as barragens hidrelétricas representam um importante papel na matriz energética, pois a geração de energia elétrica depende majoritariamente dos recursos hídricos, pois tais estruturas são construídas com o objetivo de ter sobre controle os fluxos dos rios, armazenamentos de água e a possibilidade de energia renovável e limpa. Todavia, para manter e operar esses grandes estruturas precisa ter bastante atenção e cuidados técnicos mais precisos, pois quando ocorrem falhas nas estruturas e acontecimento de catástrofes naturais devido a ação climática é como um efeito dominó, desencadeiam desastres no meio ambiente com grande magnitude.

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos dos desastres ambientais causados pelas barragens hidrelétricas, especificamente as consequências ecológicas. A pesquisa almejou entender de que forma essas catástrofes afetam de forma direta a biodiversidade, o abastecimento de água e a segurança das populações locais. Outrossim, buscou-se confirmar as falhas que ocorrem nas gestão dessas barragens por não atuarem de forma preventiva.

A problemática que motivou esta pesquisa foi: de que forma poder-se-á estabelecer um mecanismo de prevenção e controle em relação aos desastres ambientais, advindos das usinas hidrelétricas?

A pesquisa se justifica tendo em vista a necessidade de construir políticas públicas mais eficazes e voltadas especificamente para a área e comunidade local, fomentando o exercício de práticas preventivas e promovendo a conscientização das pessoas envolvidas e responsabilizando os agentes causadores dos danos ambientais.

A metodologia a ser utilizada nesta pesquisa é o do método dedutivo; quanto aos meios será bibliográfica e documental e quanto aos fins, qualitativa.

1. RISCOS AMBIENTAIS E CONSEQUÊNCIAS

O risco ambiental nada mais é que a possibilidade de ocorrência de danos ao meio ambiente, causados pela ação humana ou fenômenos naturais. No que diz respeito a barragens hidrelétricas, o modo complexo pelos quais são construídas, estão sujeitas a inúmeros riscos: hidráulico, hídricos e geológicos; necessitando de controle e monitoramentos mais rígidos para não comprometer sua segurança e estabilidade. Quando falamos em grandes volumes de águas causados por chuvas ou secas prolongadas, os riscos hídricos aumentam, pois podem afetar a capacidade dos reservatórios gerando sobrecarga. Em outra vertente, os riscos hídricos ocorrem com a falha do funcionamento de forma errada do sistema responsável por escoar a água, sendo eles os varredouros e válvulas, que em consequência podem causar erosões internas e fazer com

que os reservatórios transbordem. Já em se tratando dos riscos geológicos, os mesmos dizem respeito sobre o lugar onde as barragens são construídas, ou seja, o terreno onde são implantadas, e que podem causar instabilidades no solo, movimentação de massa, pois presença de falhas geológicas podem comprometer a fundação da estrutura. Por último, quando se trata de risco que comprometem as estruturas e envolvem falhas, estes estão ligados diretamente ao projeto, na sua forma de execução, manutenção da barragem, englobando o desgaste com materiais, infiltrações e trincas. Portanto, garantindo uma gestão integrada desses riscos se tem uma operação com segurança e previne-se desastres de grandes proporções nas barragens.

Neste sentido, Medeiros e Lopes (2011, p. 10) atribuem os riscos organizacionais a erros no modelo de comando do sistema:

(....) Decorrentes de falhas no modelo de gestão do sistema: estrutura organizacional, fluxo decisório, modalidade de contrato, habilitação e qualificação técnica de empresas e profissionais, prazos, preços, falta de manutenção e deficiências operacionais. A qualificação deve ser incentivada dentro da organização, com os profissionais que já atuam na área de engenharia e barragens e meio ambiente. É imperativa a necessidade de se manter o foco nos profissionais e técnicos já envolvidos com o tema segurança de barragens em sua organização de origem. Os riscos organizacionais são muito mais complexos e de difícil identificação, uma vez que são difusos entre os diversos atores responsáveis pela construção do empreendimento. Nesses casos prevalece a falta de treinamento (ou qualificação), a aprovação do projeto deficiente, a falha na supervisão, os problemas de manutenção, os erros nos procedimentos relacionados à automação e instrumentação, etc...

Quando se fala em impactos ambientais decorrentes de construções de barragens, as consequências ambientais merecem atenção, pois há inúmeras consequências advindas, como modificação dos cursos naturais dos rios, afetando de forma negativa a fauna e a flora aquática e comprometendo a qualidade da água. Para criação de grandes reservatórios se faz necessário a inundação de grandes áreas, que resulta em uma extensa perda de biodiversidade, alteração do ecossistema e na maioria das vezes forçam a mudança de local das populações ribeirinhas e comunidades tradicionais. Ademais, como mencionado, podem ocorrer acidentes estruturais, como o rompimento de barragens, causando um desastre de enorme proporção, tendo como consequência o impacto negativo no meio ambiente e na vida humana local. Esses resultados, nos mostram e evidenciam a urgência de se ter uma gestão responsável e baseadas em critérios técnicos, preventivos e sustentáveis.

A implementação das barragens hidrelétricas em áreas perto de cursos d'água, geram significativas modificações no meio ambiente, ajudando para que espécies de animais e vegetais que ali habitam sejam extintas. O desmatamento da vegetação nativa para implementação das barragens danifica o equilíbrio ecológico e aumenta a liberação de gases na atmosfera, como metano, que advém da decomposição de matérias orgânicas submersas. Inclusive, por

dependerem dos recursos naturais locais para se manterem, as populações tradicionais como ribeirinhas e indígenas são os mais afetados diretamente pelas desastres ambientais causados pelas barragens.

Dessa forma, quando se constroem barragens hidrelétricas, advém com ela todos os riscos ambientais, e quando ignorados, as consequências podem ser desastrosas, com perdas humanas, degradação do ecossistema e contaminações de cursos d'água. Os desdobramento dessas degradações, atingem e afetam diretamente comunidades inteiras, provocando desequilíbrios ambientais duradouros. Portanto, se faz primordial que tenham um rigoroso monitoramento, com manutenção preventiva e políticas públicas efetiva que garantam a segurança das estruturas e em consequência a preservação do meio ambiente, para prevenção de tragédias.

2. MECANISMOS DE MITIGAÇÃO OU ELIMINAÇÃO DE RISCOS

A mitigação ou eliminação dos riscos de desastres ambientais em barragens hidrelétricas exige a adoção de um conjunto de mecanismos técnicos, operacionais e legais que atuem de forma preventiva e corretiva. Entre os principais mecanismos estão o monitoramento contínuo das estruturas por meio de sensores e sistemas de alerta precoce, a realização periódica de inspeções técnicas e auditorias independentes, e a implementação de planos de segurança de barragens, conforme previsto na Política Nacional de Segurança de Barragens - Lei nº 12.334/2010:

Art. 3º São objetivos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

- I - garantir a observância de padrões de segurança de barragens de maneira a fomentar a prevenção e a reduzir a possibilidade de acidente ou desastre e suas consequências;
- II - regulamentar as ações de segurança a serem adotadas nas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação, descaracterização e usos futuros de barragens;
- III - promover o monitoramento e o acompanhamento das ações de segurança empregadas pelos responsáveis por barragens;
- IV - criar condições para que se amplie o universo de controle de barragens pelo poder público, com base na fiscalização, orientação e correção das ações de segurança;
- V - coligar informações que subsidiem o gerenciamento da segurança de barragens pelos governos;
- VI - estabelecer conformidades de natureza técnica que permitam a avaliação da adequação aos parâmetros estabelecidos pelo poder público;
- VII - fomentar a cultura de segurança de barragens e gestão de riscos.
- VIII - definir procedimentos emergenciais e fomentar a atuação conjunta de empreendedores, fiscalizadores e órgãos de proteção e defesa civil em caso de incidente, acidente ou desastre.

Para identificação de falhas estruturais, modificações em níveis de pressão ou qualquer outra irregularidade que possa vir a afetar a estrutura das barragens, esses instrumentos podem

ser utilizados, pois possibilitarão a adoção de medidas rápidas e imediatas antes que ocorram um desastre.

Contribuem para preservação de desastres ações conjuntas, como educação ambiental e o fortalecimento da fiscalização pelos órgãos competentes, investimentos em novas tecnologias, rever padrões de licenciamento ambiental, são fatores ambientais importantes, complementar adotando práticas internacionais fortalecem a resiliência das barragens e promovem um desenvolvimento mais sustentável. Outra forma que pode ser utilizada é a adoção de instrumentos de avaliação de impacto ambiental de forma mais rigorosa e engajada. De acordo com o argumento de Lima (2019, p. 23), “o processo de licenciamento ambiental no Brasil ainda é precário, o que tem tirado a competitividade do país, não assegurando um melhor cuidado com o meio ambiente além de fazer o Brasil renunciar ao seu potencial hidráulico”. Dessa forma, com aperfeiçoamento dos estudos sobre impactos ambientais e revisões periódicas, utilizando dados atuais e em conjunto com a participação de especialistas é um grande passo para se reduzir os riscos, bem como, ações que possam compensar e recuperar o meio ambiente devem ser aplicadas desde o inícios das obras.

Segundo Silva e Barbosa (2018, p. 12), “a prevenção de desastres em barragens depende fundamentalmente da integração entre tecnologia, gestão ambiental e participação social”, significando que, mesmo com a utilização de equipamentos modernos e sistema de alerta, se faz necessário o desenvolvimento de políticas públicas que possam dar prioridades a prevenção e a transparência na divisão de informações com as populações diretamente afetadas, pois quando há o envolvimento direto das comunidades nas discussões aumentam as possibilidades de estratégias de prevenção e efetividade das ações, reduzindo a vulnerabilidade social frente há possíveis acidentes.

Em última análise, com o aprimoramento administrativo dos órgãos fiscalizadores e com as normas técnicas sendo cumpridas de forma rigorosa, são elementos primordiais que podem garantir a segurança das barragens. Segundo Ferreira (2021, p. 03), “a escassez de recursos humanos e financeiros nas agências reguladoras compromete a eficiência do monitoramento e da fiscalização, criando brechas para falhas graves na gestão de riscos”.

PERSPECTIVAS FUTURAS E DESAFIOS

Com as constantes mudanças climáticas e instalações ruins, as barragens hidrelétricas, encaram problemas estruturais cada vez mais sérios e urgentes, pois diante das constantes elevações de temperaturas e o aumento de fenômenos climáticos, como períodos de chuvas intensas e secas severas que agridem de forma direta os equipamentos essenciais das barragens,

afetando a segurança e a capacidade de armazenamento e o desempenho operacional dessas obras. Considerando essa situação, necessário se faz uma revisão nos modelos tradicionais de planejamento e gestão de barragens, para que seja adotado uma forma preventiva para monitorar as abordagens e adaptativa que leve em consideração os novos padrões climáticos e hidrológicos projetados para as próximas décadas.

Para que as barragens possam ter longevidades é preciso garantir sua resiliência frente as frequentes mudanças climáticas, implementando diversas adaptações estruturais, operacionais e institucionais, incluindo que os sistemas hidráulicos sejam redimensionados, que haja modernização de equipamentos e frequentes atualização de protocolos e segurança.

De acordo com Araújo e Sousa et al (2023, p. 05):

(...) Diversas inovações e abordagens emergentes têm surgido com o objetivo de aprimorar a segurança das barragens. Uma das inovações mais significativas é o monitoramento remoto e em tempo real das barragens. Graças aos avanços em sensores e tecnologias de comunicação, é possível monitorar variáveis importantes, como níveis de água, pressão, inclinação e vibração, à distância e em tempo real. Esses sistemas possibilitam a detecção precoce de anomalias e a tomada de medidas corretivas antes que problemas graves ocorram.

Vale ressaltar que, para que seja adotada inovações precisa-se de investimentos frequentes em pesquisas, desenvolvimento tecnológico e treinamento de profissionais qualificados e que toda essa automatização seja ajustada à cada barragem, pois cada uma possuem suas peculiaridades, especificidade técnica e operacionais. O apoio mútuo entre os pesquisadores, entidades reguladoras, profissionais especializados é primordial para impulsionar a integração de respostas pioneiras e que garantam o crescimento das práticas de segurança nas barragens.

Neste sentido, Garcia (2015, p. 236) destaca que:

A questão fundamental que se coloca é a necessidade de um planejamento que não seja apenas determinado pelos imperativos econômicos de uma parcela bastante reduzida da sociedade brasileira, mas seja orientada pela diversificação, distribuição, eficiência e descentralização e respeito pela diversidade cultural, visando contemplar ainda os quase 20 milhões de brasileiros desprovidos do acesso à energia.

Para que haja uma mudança de forma segura para uma matriz energética com mais sustentabilidade é necessário que aconteça de forma integrada e adaptável a nova estrutura já existente. Diante do aumento dos efeitos das mudanças climáticas sobre as infraestruturas das barragens, planejamento antecipado e integrado que associe engenharia, meio ambiente e sociedade, torna-se indispensável, pois agregado a adaptação das barragens às novas modificações climáticas requer não apenas inovações tecnológicas, mais também modernização nas estruturas das barragens e políticas públicas eficazes, com a colaboração das comunidades locais e o respeito as suas particularidades. Diante de tais fatos, a mudança se faz necessário e

uma matriz energética mais preparada para as adversidades e diversificada deve ser considerada, pois irá promover uma gestão que seja ao mesmo tempo técnica e ambientalmente responsável e socialmente inclusiva.

CONCLUSÃO

A problemática que motivou esta pesquisa foi a de verificar de que forma poder-se-ia estabelecer um mecanismo de prevenção e controle de desastres ambientais no âmbito das usinas hidrelétricas. Os objetivos da pesquisa foram atingidos à medida em que se fez uma análise da doutrina e legislação à respeito do assunto analisado. A conclusão a que se chegou foi a de que a ocorrência dos desastres ambientais advindo das barragens hidrelétricas trazem enormes prejuízos à segurança energética, ao bem-estar social e ao equilíbrio ecológico e, ainda, que as concessionárias de energia não possuem uma política preventiva para evitar desastres ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

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

DIAS, F.P.; HERRMANN, M.L.P. **Susceptibilidade a deslizamentos: estudo de caso no bairro Saco Grande, Florianópolis - SC**. Revista de Estudos Ambientais, Blumenau, v. 3, n. 2 e 3, p. 30-42. 2001.

GARCIA, Ronaldo Coutinho. SUBSÍDIOS PARA ORGANIZAR AVALIAÇÕES DA AÇÃO GOVERNAMENTAL. IPEA: PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS; 2015. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_ppa_vol_1_web.pdf; consultado em 30 jun. 2025.

LIMA, T. F. **Usina hidrelétrica (uhe) no Brasil: geração de energia e impactos ambientais**. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/4997>, consultado em 30 jun. 2025.

SILVA, M. A.; BARBOSA, R. P. *Gestão de riscos em barragens: o papel da participação social na prevenção de desastres*. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/rB8WJjqPkV3X3JW4P3B94ts/?lang=pt>, consultado em 30 jun. 2025