

**XXVI ENCONTRO NACIONAL DO  
CONPEDI BRASÍLIA – DF**

**DIREITO E SUSTENTABILIDADE I**

**ANA PAULA BASSO**

**ELCIO NACUR REZENDE**

**NORMA SUELI PADILHA**

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria – CONPEDI**

**Presidente** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

**Vice-presidente Sudeste** - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM

**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

**Vice-presidente Norte/Centro** - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP

**Secretário Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

**Secretário Adjunto** - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

**Representante Discente** – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches – UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

#### **Secretarias:**

**Relações Institucionais** – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

**Educação Jurídica** – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

**Eventos** – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

**Comunicação** – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Ana Paula Basso; Elcio Nacur Rezende; Norma Sueli Padilha - Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-428-0

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Desigualdade e Desenvolvimento: O papel do Direito nas Políticas Públicas

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Crescimento. 3. Proteção Ambiental. 4. Desenvolvimento Sustentável. XXVI Encontro Nacional do CONPEDI (26. : 2017 : Brasília, DF).CDU: 34



# XXVI ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI BRASÍLIA – DF

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

---

### **Apresentação**

No âmbito do XXVI Encontro Nacional do CONPEDI, realizado em Brasília, tivemos entre os diversos Grupos de Trabalho, o “GT Direito e Sustentabilidade I”, coordenado pelos Professores Ana Paula Basso (Universidade Federal de Campina Grande e Universidade Federal da Paraíba), Elcio Nacur Rezende (Escola Superior Dom Helder Câmara) e Norma Sueli Padilha (Universidade Católica de SANTOS e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul). Os trabalhos debatidos dão origem a este trabalho.

Primeiramente, cumpre destacar o que se pode sugerir como conceito de sustentabilidade, de forma a pautar as pesquisas que compõem este trabalho. A ideia de inaugurar esta apresentação com uma definição de sustentabilidade, não tem o intento de esgotá-la, considerando a inexistência de um consenso, conforme foi destacado pelos autores desta obra. No entanto, pode-se partir da noção de que “sustentabilidade” está associada a ações, atividades e capacidade do ser humano interagir com o mundo de forma a suprir suas necessidades atuais, sem que possa comprometer o futuro das próximas gerações.

Os trabalhos que fazem parte do “GT Direito e Sustentabilidade I” procuram alinhar proteção ambiental, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade com crescimento e desenvolvimento, de modo a realizar direitos humanos e promover a qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Tencionam não restringir crescimento desvinculando do desenvolvimento sustentável e do meio ambiente, sob pena de comprometer direitos fundamentais. Esta inquietude dos autores surge da verificação de que com o passar do tempo o predomínio dos interesses econômicos sobre o direito à essencial qualidade de vida, tem resultado na gradativa deturpação do direito fundamental à qualidade de vida e sobrevivência digna.

Como alerta, temos como primordial o incremento da cultura da prevenção e preservação do meio ambiente, principalmente no que diz respeito a finitude dos recursos naturais. Em que pese, tratar dessa definição enquanto preocupação com as futuras gerações, é importante pensar num presente sustentável, com ações sustentáveis, conforme podemos verificar dos diversos textos apresentados. Neste diapasão, há que se observar que o risco da insustentabilidade da humanidade está, de modo geral, com o seu modo de vida, consumo e

produção, seja em âmbito social, econômico e ambiental. Requer-se pensar em políticas de governo para a sustentabilidade, de forma a reconhecer a limitação dos recursos naturais e a necessidade de preservá-los para a presente e futuras gerações.

O Brasil, em sua Constituição e legislação procura atribuir compromisso com o desenvolvimento de políticas públicas que visam conciliar o crescimento econômico com preservação do meio ambiente e sustentabilidade. Cumpre trazer à baila a sugestão de um dos textos quanto à agropecuária, apontando a necessidade de avaliar a adoção de programas e iniciativas neste setor, como um instrumento agroambiental hábil no processo de transição para um modelo de economia verde.

Neste mesmo sentido, convém lembrar de um elemento essencial à sobrevivência, que é a água. Diante deste recurso natural essencial à continuidade da vida, assim como diversas atividades estão sob sua dependência. Assim destaca uma das pesquisas, que na exploração dos minérios há um elevado consumo de água, desde a extração, beneficiamento e fechamento da mina, além do transporte do produto por minerodutos. Essa informação é preocupante, considerando a água como um bem escasso, devendo haver implementação de medidas de modo a promover melhor gestão do consumo da água neste tipo de atividade, que por si só compromete o meio ambiente.

Neste imperativo de se perquirir induzir os setores econômicos a se atentarem com as questões ambientais e sustentabilidade, com condutas e políticas de preservação ambiental, em um dos textos é feita a advertência sobre as implicações éticas e jurídicas do "greenwashing", maquiagem verde ou publicidade verde, confrontando a responsabilidade empresarial. Que ao invés de trazer o benefício ambiental, o que se tem é a mera valorização dos produtos, de forma a fidelizar consumidores que compartilham comportamentos éticos de responsabilidade ambiental e práticas sustentáveis. Nesta situação se percebe, claramente que há prejuízo ao meio ambiente e aos consumidores. Partindo daí, seguem os outros trabalhos que criticam a forma de consumo insustentável que hoje se presencia.

Outro ponto de análise é a vulnerabilidade dos consumidores, seja na forma como se apresentam diante da atual sociedade de consumo, assim como nas opções que estão ao seu dispor em poder ter um produto mais durável ou que possam ter meios adequados para reparação de seus bens. E, neste diapasão de durabilidade de produtos é tratada a obsolescência e como consequência a preocupação dos descartes dos resíduos de produtos, bem como a necessidade de coleta adequada de determinados produtos que após o seu desuso

e descarte inadequado podem ser nocivos ao meio ambiente. É preocupante o destino dos resíduos que hoje produzimos e o qual, ainda, por muitos empreendedores e poderes públicos é negligenciado.

Tratando de negligência, lembramos da pesquisa que tratou da efetividade e das limitações do monitoramento de barragens no que diz respeito a análise de riscos e danos, que alerta a necessidade de antecipação de problemas frente à insegurança do sistema a fim de se reduzir o risco de novos desastres ambientais. Por sua vez, outro texto destacou a ineficiência dos poderes executivo e legislativo, que tem feito com que os cidadãos recorressem ao judiciário para deliberar sobre políticas ambientais, surgindo daí a politização judicial ambiental. Nesta discussão do ativismo na área ambiental traz à tona suas críticas, pois ainda que possa ser uma forma de alcance da preservação ambiental, acarreta consequências sociais, imediatismo na decisão e falta orçamentária para o cumprimento da decisão, afetando diretamente outros setores que deixam de ser atendidos. Ainda sobre o judiciário tratar da tutela do meio ambiente, observa que ao mesmo tempo é imprescindível a sua atuação, considerando as próprias alterações legislativas, a exemplo do Superior Tribunal de Justiça ter sido instado a se manifestar sobre função ecológica da propriedade como obrigação "propter rem" e "ex lege", não se aplicar no caso o art. 68 do novo Código Florestal de 2012.

Nas discussões das pesquisas em que se destaca a importância do papel do judiciário nas questões ambientais, verificam-se também as dificuldades processuais, tanto no que concerne à adequação das normas quanto para a ineficiência do procedimento temporal. Em interessante debate encontra-se nesta obra o estudo acerca da possibilidade de empregar os meios preferenciais de resolução de conflitos, especialmente a conciliação, prevista no Processo Civil Brasileiro, para resolução de conflitos no Direito Ambiental quanto à degradação urbana.

Por fim, há que se registrar que nas pesquisas que compõem os “o GT Direito e Sustentabilidade I”, não se destacou apenas os problemas e dificuldades que afetam a sustentabilidade, mas também se procurou trazer respostas a estes problemas, a exemplo da tributação extrafiscal como forma de assegurar melhor condições de qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

Desejamos, pois, aos queridos leitores, que apreciem os textos, na certeza do aprimoramento cultural e, sobretudo, na maior conscientização de que devemos, incessantemente, cuidar do Ambiente em que vivemos.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Basso (Unipê)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Norma Sueli Padilha (Unisantos/UFMS)

Prof. Dr. Elcio Nacur Rezende (Dom Helder Câmara)

**SEGURANÇA DE BARRAGENS: BASES LEGAIS DE UM CUIDADO RAZOÁVEL**  
**DAM SECURITY: LEGAL BASES OF REASONABLE CARE**

**Fernanda Netto Estanislau**  
**Vivian do Carmo Bellezzia**

**Resumo**

O trabalho visa discutir a efetividade e limitações do monitoramento de barragens face à Lei nº 12.334/2010, especialmente no que diz respeito às metodologias de análises de riscos e danos. A pesquisa justifica-se na necessidade de antecipação de problemas frente à insegurança do sistema. A metodologia utilizada consiste na análise exploratória e descritiva sobre o objeto de estudo, realizada por meio de levantamento bibliográfico. Sugere-se, ao final, que a segurança de barragens seja considerada uma política pública intersetorial prioritária e emergencial a fim de se reduzir o risco de novos desastres.

**Palavras-chave:** Segurança de barragens, Efetividade da lei nº 12.334/2010, Falhas na fiscalização, Limitações do monitoramento

**Abstract/Resumen/Résumé**

The goal of this study is to discuss the efficiency and limitations of the dam monitoring according to the law 12.334/2010, regarding the analyses of the risk methodology.. The chosen methodology is an explanatory and descriptive analysis on the study subject, throughout a bibliographic. It's suggested at the end that the safety of the dams is to be considered a public inter sectorial branch of the government in order to reduce risk of such disaster.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Dam safety, Effectiveness of the law12.334/2010, Failure of monitoring, Limitations of monitoring

## 1. INTRODUÇÃO

No dia 5 de Novembro de 2015, a rotina da pacata Bento Rodrigues/MG, cidade localizada a 28 km da histórica Mariana foi devastada. Por volta das 15h30, uma das barragens de rejeitos da extração de ferro da mineradora Samarco se rompeu extravasando 50 milhões de metros cúbicos de uma água barrenta com altas concentrações de ferro, manganês e alumínio sob as casinhas, currais e comércios. Toda a fauna, flora, riachos e tudo o que havia pela frente foi varrido pela onda de lama.

Dezenove pessoas e um nascituro foram mortos. Aproximadamente seiscentas pessoas ficaram desabrigadas e mais de cinco cidades ficaram sem acesso a água potável. A enxurrada enterrou a mata ciliar e percorreu 850 km até o Oceano Atlântico pela foz do Rio Doce. Mais de 2.000 hectares de mata nativa foram atingidos, 12 toneladas de peixes mortos por asfixia e nada menos que 679 km de rios contaminados.(BIGHET, 2015)

Os impactos ambientais do desastre são incalculáveis. As previsões apontam para mudanças no curso dos rios, soterramento de nascentes, desestruturação química do solo, alteração na germinação das sementes às margens do Rio Doce e seus afluentes, impedindo a recolonização de seu fundo, dentre outras consequências ainda não analisadas ou desconhecidas. (AZEVEDO, 2016)

Dados de órgãos governamentais e não governamentais sugerem que apenas em 2016 mais de cinco milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos desceram para a Bacia do Rio Doce. As medidas emergenciais para conter o vazamento da lama residual se mostraram insuficientes. (PARREIRAS, 2016)

Diante desse malfadado quadro, questionamentos sobre a situação e segurança das barragens no Brasil e, especialmente das barragens de rejeitos, ganham corpo. Indagações sobre o que há de errado com a segurança de barragens no país ocupam não apenas a comunidade científica como a sociedade civil, órgãos de governo e a imprensa. Procuram-se respostas sobre o porquê das medidas emergenciais não terem sido suficientes para se fazer cessar o dano provocado pelo rompimento da barragem. As questões giram em torno, dentre outras coisas, sobre a efetividade do plano de segurança elaborado para que o empreendimento pudesse operar. Muitos se perguntam se o problema por trás de tudo isso seria jurídico, geotécnico ou político. E o mais importante: quais seriam as medidas essenciais para se aprimorar o sistema de prevenção e fiscalização das barragens no Brasil.

Como se podem observar, os pontos obscuros são vários. Ocorre que, não obstante sejam muitas e divergentes as hipóteses e sugestões de respostas para todas essas perguntas,

fato é que o desastre em Mariana, isoladamente, já permite e sugere a afirmação de que o Estado Brasileiro tem falhado na política nacional de mineração e de segurança de barragens. Entretanto, o caso de Mariana não é o único caso registrado de acidentes envolvendo falha na segurança de barragens. Nos últimos anos, foram muitas as ocorrências de acidentes em barragens com danos ambientais significativos experimentados no Brasil.

A presente pesquisa procura revisar a bibliografia correlata sobre segurança de barragens a fim de descrever os parâmetros técnicos estabelecidos na legislação para se aferir a segurança das barragens no Brasil. O “desastre”, longe de circunscrever o espectro da imprevisibilidade, precisa ser encarado pelos juristas, geotécnicos e órgãos de fiscalização como um marco paradigmático que resulte em mudanças. Não apenas os parâmetros técnicos para se aferir a segurança das barragens brasileiras precisam ser questionados, mas também a própria metodologia imposta pela legislação.

Para tanto, num primeiro momento, será demonstrada a importância de regulamentação da segurança de barragens, fazendo-se, em seguida, um breve estudo das normas existentes em outros países. Será tratado, então, do histórico da Política Nacional de Segurança de Barragens no Brasil com a definição do quadro normativo hoje em vigor, abordando seus principais pontos: os órgãos de fiscalização e os principais pontos do Plano de Segurança de Barragem. Por último, pretende-se abordar se, em face da Lei existente, o desastre se deveu mais a falhas normativas ou a falhas de sua execução.

### **A segurança de barragem e importância da regulamentação**

As barragens são obras de engenharia utilizadas para atender a finalidades diversas do homem. Historicamente, têm servido como fonte confiável de água para abastecimento das populações, por meio do armazenamento de água na estação chuvosa e da utilização desse recurso nos períodos de estiagem. Atualmente, as barragens podem ser usadas para geração de energia elétrica, contenção de rejeitos de mineração, contenção de resíduos industriais e usos múltiplos (ex. Abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, lazer, controle de cheias etc.).

As Barragens são obras geralmente associadas a um elevado potencial de risco (BRASIL, 2002). Jansen (1983) considera que o risco de rompimento de barragens será sempre uma possibilidade a que se sujeitará a civilização que a construir. A questão é não tê-las ou preveni-las o mais possível. Em verdade, a preocupação com a segurança dessas

estruturas só teve início após a ocorrência de alguns acidentes graves, principalmente entre as décadas de 1960 e 1970 (VERÓL; MIGUEZ; MASCARENHAS, 2012).

Ademais, fatores como o envelhecimento de algumas barragens e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas com seu projeto, construção e operação também serviram de estímulo para o estabelecimento de leis que contemplem sua segurança. (BALBI, 2008)

A segurança de barragem consiste na condição que visa manter a integridade estrutural e operacional da estrutura construída, e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente (BRASIL, 2010). Dinçergök (2007) afirma ainda que a segurança de barragem deve contemplar não apenas as boas condições estruturais do empreendimento, mas também mitigar os impactos que possam ocorrer à jusante em caso de ruptura da barragem. Oliveira (2010) adverte que, em função do caráter individual e peculiar de cada estrutura de contenção de rejeitos, a simples observância das normas, manuais e diretrizes não garante o sucesso do comportamento e integridade dos barramentos. Muitos outros fatores como a sua concepção, operação, manutenção, observação de anomalias e até mesmo a experiência daqueles que lhes projetaram a estrutura, interferem em seu comportamento e conseqüentemente em sua segurança.

A segurança de barragens, como se vê, não se resume a um dado estático do construído, mas também à dinâmica da política do gerenciamento desse dado e dos rejeitos que passam nela a ser lançados. Essa política é determinada, em seus parâmetros normativos, pelo poder público e executada, sob rigorosas indicações técnicas, pelos empreendedores. Ainda se deve somar um ingrediente processual importante a esse quadro: a devida informação das condições estruturais e de seu funcionamento à população, especialmente aquela mais diretamente atingida por um eventual rompimento. A falta de clareza e transparência da do gerenciamento da barragem e de seus resíduos compromete a sua política de segurança e pode levar a conseqüências fatais evitáveis.

### **Legislação sobre segurança de barragens no cenário internacional**

Nem todos os países possuem uma legislação específica sobre segurança de barragens. Austrália, Áustria, Canadá, Reino Unido, Finlândia, França, Alemanha, Holanda, Indonésia, Itália, Noruega, Portugal, România, África do Sul, Espanha, Suécia e Estados Unidos estão entre os que possuem normativas mais importantes e referenciadas. (Zuffo, 2005). Por limitação de espaço e para os objetivos do trabalho, será feita uma breve análise

histórica da legislação sobre o tema na Inglaterra, Estados Unidos, Portugal, Canadá e Espanha, por serem os países mais citados na bibliografia consultada.

A Inglaterra, por ato de seu Parlamento, ainda em 1929, regulamentou a segurança de barragens no País. Por meio desse primeiro ato, garantiu que as ações de inspeção das barragens fossem necessariamente realizadas por um engenheiro especialista. Desde então, são promovidos e desenvolvidos pelo governo programas de avaliação da segurança de barragens coordenados pelo *Building Research Establishment* (BRE).

O BRE funciona como uma agência governamental multidisciplinar, um centro de ciência da construção, que tem como missão melhorar as construções por meio de estudos e pesquisas inovadoras que ampliem a segurança das estruturas e reduzam os riscos a elas inerentes (BRE, 2016). O Parlamento reforçou e ampliou os instrumentos de promoção da integridade dos barramentos e de prevenção dos riscos de acidentes com a promulgação de outros três atos: o *Safety Dam Act*, em 1970; *The Reservoirs Act*, em 1975 e, posteriormente, o *Statutory Instrument*, em 1985. Essa última legislação alcançou mais de 2.000 barragens britânicas cujo volume acumulado era superior a 25.000 m<sup>3</sup> e altura superior a 7,5m. (MELLO, 2011). Hoje na Inglaterra, 80% das barragens têm altura inferior a 15m e idade média de 90 anos. Entretanto, Medeiros (2003) alerta que, mesmo assim, a maioria delas não dispõe de registros sobre sua construção.

Nos Estados Unidos, em 1972, o Congresso promulgou a Lei Pública nº 92367, conhecida como Lei Nacional de Segurança de Barragem, e autorizou a elaboração de um programa nacional de inspeção de barragens intitulado *The Dam Inspection Act*. Em uma primeira análise, o corpo de engenheiros do programa constatou que 18% das barragens inventariadas, cerca de 49.300 nunca haviam sido inspecionadas e que cerca de 40% localizavam-se em áreas de risco (áreas que, em caso de ruptura, poderiam provocar perdas de vidas e danos a propriedades)<sup>1</sup>. De acordo com Ciro Hume (*in* MELLO, 2011):

Nos Estados Unidos da América, na década de 70, em um intervalo de cinco anos, as rupturas das barragens de BuffaloCreek (causando 125 mortes e enormes prejuízos materiais) e Canyon Lake, em 1972, KelleyBarnes (causando 39 mortes) e Teton (causando 14 mortes e danos avaliados em um bilhão de dólares), em 1976, contribuíram decisivamente para uma revisão geral da legislação para a segurança e inspeção de barragens no país. (MELLO, *et al*, 2011)

---

<sup>1</sup>Nos Estados Unidos, em 1928, ocorreu um grave acidente com a barragem Saint Francis construída na cidade de Los Angeles, Califórnia. A barragem foi projetada e construída entre 1924 e 1926 pelo Departamento de Água e Energia de Los Angeles para abastecimento da cidade. Em 12 de Março de 1928, a barragem catastroficamente falhou, e a inundação resultante do rompimento tirou a vida de 431 pessoas. O colapso de St. Francis é considerado um dos piores desastres ocorridos nos Estados Unidos no século XX.

Atualmente, de acordo com relato de Carlos Henrique de A. C. Medeiros (2003), nos Estados Unidos, as barragens são avaliadas necessariamente sob três perspectivas, cumulativamente: do ponto de vista estrutural, do ponto de vista hidráulico-hidrológico e do ponto de vista sísmico.

Em decorrência dos ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001, os Planos Emergenciais de Segurança de Barragens foram revistos e adaptados para lidar com ações de terrorismo e vandalismo. Os novos planos preveem a repentina interrupção do suprimento de água e também a possibilidade de contaminação e encontram-se submetidos à fiscalização e acompanhamento da EPA – *Environmental Protection Agency* e do FBI – *Federal Bureau of Investigation*.

Em Portugal, o primeiro regulamento sobre projeto e construção de barragens intitulado *Regulamento de Pequenas Barragens de Terra* foi formalizado, por meio do Decreto-Lei nº 48.373, em maio de 1968<sup>2</sup>.

Assim como na maioria dos países considerados desenvolvidos, na década de 1950, muitas barragens de concreto foram construídas em Portugal. Contudo, apenas a partir de meados de 1986, é que o Ministério das Obras Públicas, com a participação do LNEC – Laboratório de Engenharia Civil de Lisboa, começou a avaliar as condições de segurança dessas estruturas. Em 1990, foi aprovado o Decreto-Lei nº 11 sobre Regulamento e Segurança de Barragens, impondo regras de gerenciamento das barragens já existentes no país. O Decreto-Lei, entre outras coisas, apontava como responsáveis pela segurança das barragens o governo, representado pela Direção Geral dos Recursos Naturais; o LNEC, o Serviço Nacional de Proteção Civil; a Comissão de Segurança de Barragens e o proprietário da obra. Além disso, impunha a constituição, por parte dos responsáveis pela segurança, de um plano de observação dos empreendimentos e sua consequente, necessária e obrigatória adaptação a cada 20 anos. Estabelecia, ainda, a obrigatoriedade de inspeções periódicas nas barragens por meio da autoridade governamental competente. (MELLO, 2011, p.408).

Nos anos que se seguiram o tema ganhou alguma relevância e notoriedade, passando a ocupar com maior frequência a agenda pública. Em 1993, foi publicado um novo regulamento aplicado às pequenas barragens. Em 1996, a Comissão Nacional Portuguesa de Grandes Barragens (CNPGB) promoveu um Seminário sobre Segurança de Barragens

---

<sup>2</sup> De acordo com Medeiros (2003, p. 17), “A revista portuguesa *Geotecnia*, nº. 62, publicou um trabalho sobre análise probabilística de risco, intitulado “Dimensionamento de Barragens de Aterro: Novos Critérios de Segurança” (Mineiro, 1991). Neste trabalho procura-se descrever cenários de acidentes com ruptura em barragens (devido a ações sísmicas) e o método de avaliação do custo do risco, decorrentes das consequências da ruptura em termos de perdas de vidas humanas e bens econômicos.”

Portuguesas em Serviço, com vistas a debater as condições institucionais e melhorias de práticas. Em 1999, foi publicado um trabalho intitulado *Legislação Sobre Segurança de Barragens: Matérias Pertinentes*, de autoria do Investigador Coordenador Dr. Manuel Martins, que contou com o apoio e contribuição da OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte, demonstrando o alcance e interesse sobre o tema naquele país. (SAMPAIO, 2014)

Nos dias atuais, o Ministério das Obras Públicas, em parceria com o Laboratório de Engenharia Civil de Lisboa, promove pesquisas científicas da legislação e análises de risco e planos emergenciais. Nas palavras de Medeiros:

(...) As investigações atuais são realizadas através de retro-análises, utilizando resultados dos estudos das características de resistência dos materiais e parâmetros geomecânicos do maciço da fundação, à luz das ferramentas de investigação modernas, de campo e laboratório, das técnicas de simulações computacionais e de modelagem matemática do comportamento das estruturas, dos materiais e interfaces solorocha-concreto. Novamente, temos que lidar com incertezas em conjunto com modelos matemáticos sofisticados e bastante sensíveis às pequenas variações nos dados de entrada. (MEDEIROS, 2003, p. 17)

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente, existem hoje em Portugal cerca de 250 grandes barragens, com altura superior a 15 metros ou armazenamento superior a 1 hm<sup>3</sup> (1 milhão de metros cúbicos).

Em síntese, pode-se dizer que a regulamentação para produção de barragens em Portugal exige que o dono da obra mantenha um arquivo técnico atualizado da construção com informações que englobam diversos aspectos, desde fatores construtivos e ambientais até dados econômicos. O objetivo desse arquivo técnico é evitar que haja discrepância entre as premissas do projeto e o que é efetivamente realizado e executado.

Para Daniel Prenda de Oliveira Aguiar (2014), “o Regulamento de Segurança de Barragens de Portugal tem como principal mérito o detalhamento técnico e a atribuição de responsabilidades às entidades envolvidas na aprovação, gestão e fiscalização de barragens.”

No Canadá, o *The Canadian Dam Association* – CDA, publicou em janeiro de 1999 uma edição revisada do *Dam Safety Guidelines*, contendo recomendações para avaliação de segurança de barragens existentes, atentos a problemas de ordem construtiva e principalmente, com o intuito de contribuir com a legislação e regulamentação sobre segurança de barragens. (MELLO, 2011)

Na Austrália, o ANCOLD – *Australian National Committee on Large Dams Incorporated*, publicou uma revisão dos documentos intitulados: *Guidelines on Dam Safety Management* e *Guidelines on Risk Assessment*, em 1994; com o objetivo de contribuir para

melhoria e efetividade do planejamento, projeto, construção e operação de grandes barragens e seus reservatórios. O Prof. Robin Fell, da *University of New South Wales*, de Sidney, tem liderado as discussões sobre o tema, com destaque para o seu trabalho intitulado “O Estado Atual dos Métodos Utilizados na Avaliação Quantitativa de Risco, Mediante Estimativa de Probabilidades de Rupturas de Barragens” (FELL, 2000). A Nova Zelândia segue a mesma linha da Austrália.

### **Historico da Política Nacional de Segurança de Barragens no Brasil**

A despeito de os registros históricos sobre construção de barragens no Brasil reconhecerem a construção de barragens desde o Séc. XVI<sup>3</sup>, a Política Nacional de Segurança de Barragens entrou oficialmente para o quadro legislativo apenas em 20 de setembro de 2010, quando o Congresso Nacional aprovou a Lei Federal nº 12.334 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, criando o Sistema Nacional de Informações Sobre Segurança de Barragens do país (SNISB).

A inexistência de lei que tratasse da segurança de barragens não significava a ausência de debate sobre o tema, pelo menos, entre os especialistas da área. Diversos encontros e eventos ocorreram com vistas à troca de experiência e de estudos sobre inovações e aperfeiçoamento das técnicas construtivas e de funcionamento.

Em junho de 1963, por exemplo, ocorreu na cidade de São Paulo o II<sup>4</sup> Seminário Brasileiro de Grandes Barragens, promovido pelo Clube de Engenharia, Comitê Brasileiro de Grandes Barragens e pela Federação das Associações de Engenheiros, reunindo profissionais e empresas relacionadas principalmente ao setor elétrico. O tema “segurança de barragens”

---

<sup>3</sup> “A mais antiga barragem que se tem notícia em território brasileiro foi construída onde hoje é área urbana do Recife/PE, possivelmente no final do Século XVI, antes mesmo da invasão holandesa. Conhecida presentemente como açude Apipucos, aparece em um mapa holandês de 1577. “Apipucos”, na língua tupi, significa “onde os caminhos se encontram”. A barragem original foi alargada e reforçada para permitir a construção de uma importante via de acesso ao centro do Recife. Há referências também ao dique Afogados construído no rio Afogados, um braço do rio Capiberibe, por Harman Agenau, por 6000 florins para acesso a um forte também na atual região urbana do Recife. O dique tinha três metros de altura e cerca de 2 km de extensão, tendo sido concluído em dezembro de 1644; em 1650, sofreu transbordamento por ocasião de uma grande cheia, tendo colapsado em vários pontos”. Retirado de: MELLO, 2011, pág. 18.

<sup>4</sup> Interessante notar pelo temário do primeiro seminário realizado em julho de 1962, o estágio inicial da tecnologia no País. Os temas foram: Métodos de investigação de fundações de barragens; Disponibilidade, no Brasil de organizações e de equipamentos para construção de grandes barragens; Disponibilidade, no Brasil, de laboratórios para ensaios e experiências, ligados ao projeto e à construção de barragens. (Comentário extraído da página do Comitê Brasileiro de Grandes Barragens).

foi trabalhado na terceira sessão técnica em palestra proferida pelo Engenheiro Odair Grilo. (CORREIO DA MANHÃ, 1963))

Em sequência, no ano de 1976, seguindo a tendência internacional, num outro Seminário Brasileiro de Grandes Barragens, realizado em Fortaleza/CE, o Comitê Brasileiro de Grandes Barragens ficou encarregado de editar uma minuta que servisse de diretriz para a inspeção e avaliação de barragens em operação no país. A minuta foi publicada em novembro de 1979 na edição nº106 da revista “Construção Pesada”, e uma versão atualizada foi publicada no ano de 1983.(MELLO, 2011, p. 407).

No ano de 1977, um acidente com as barragens de Euclides da Cunha, no município de São José do Rio Pardo, barramento construído para geração de energia elétrica que entrou em operação no final do ano de 1960, e com a barragem de Limoeiro, no município de Mococa, ambas localizadas no Rio Pardo, Estado de São Paulo, preocupou o setor elétrico que passou a adotar práticas de inspeções de barragens. Em decorrência desses dois acidentes, o Governo do Estado de São Paulo emitiu um Decreto-Lei nº.10752 sobre segurança de barragens, recomendando a realização de auditorias técnicas permanentes. Esse Decreto-Lei não foi regulamentado e, assim, suas prescrições nunca foram implementadas. (MELLO, 2010, p. 409)

Posteriormente, em 1986 o Comitê Brasileiro de Grandes Barragens editou um documento intitulado “Recomendações para a Formulação e Verificação de Critérios e Procedimentos de Segurança de Barragens”. E, em 1995, publicou um Cadastro Brasileiro de Deterioração de Barragens e Reservatórios. No ano seguinte, em 1996, na busca de definir parâmetros técnicos de segurança, publicou o documento “Auscultação e Instrumentação de Barragens no Brasil”. Todas essas publicações, elaboradas por comissões do CBGB, a despeito de não terem qualquer força cogente, foram muito importantes para apontar as diretrizes sobre os procedimentos de segurança em barragens. (MELLO, 2011, p. 408)

Em 1988, o Ministério de Minas e Energia, por meio de uma Portaria, nº. 739, criou um grupo de trabalho que, para alcançar o objetivo de normalizar procedimentos preventivos e de manutenção voltados à segurança, acabou por traduzir o *Safety Evaluation of Existing Dams*, o manual produzido pelo *Bureau of Reclamation* dos Estados Unidos da América. (MELLO, 2011). Esse mesmo grupo, sob a coordenação da Eletrobrás, empresa *holding* que hoje trabalha com geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, publicou em 1989 um relatório que abordava aspectos como: mecanismos de monitoração e instrumentação; definição da periodicidade de inspeções; procedimentos gerais a serem seguidos em casos de acidentes e definição das responsabilidades pela execução das ações. Esse relatório já

apontava a necessidade de criação de uma Comissão de Segurança de Barragens, da instalação de um Cadastro Nacional de Barragens e a da caracterização do potencial de risco de cada barragem existente. (MELLO, 2011, pág. 410)

Dois grandes desastres com barragem, ocorridos no Estado de Minas Gerais, vieram a revelar a necessidade de se aprovar legislação específica sobre o tema. O primeiro, em 2001, em Macacos, município de São Sebastião das Águas Claras, distrito de Nova Lima. A lama e resíduos de mineração encobriram dois quilômetros de uma estrada, após o rompimento de uma barragem da mineradora Rio Verde (hoje Vale). O acidente também causou assoreamento, degradação de cursos hídricos e destruição de mata ciliar e matou 5 pessoas.

O segundo acidente viria a ocorrer em 2003, dessa vez com uma barragem de resíduos da indústria de papel e celulose Cataguases, localizada na Zona da Mata de Minas Gerais, com dimensões catastróficas, liberou, aproximadamente, 1,2 bilhão de litros de um composto de material orgânico, constituído basicamente de lignina e sódio e acabou por contaminar a porção média do Rio Paraíba do Sul. O acidente causou graves danos ao meio ambiente e deixou milhares de pessoas sem água nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

O acidente impulsionou a apresentação na Câmara dos Deputados de um Projeto de Lei nº 1.181/2003<sup>5</sup>, de autoria do Deputado Leonardo Monteiro, que após longos sete anos de debates e a apresentação de inúmeros substitutivos foi finalmente aprovado e foi sancionado pelo Presidente da República à época, originando a Lei Federal nº 12.334/10.. (DUARTE, 2010,, pág. 35)

Também em 2003, o Governo Federal criou um grupo de estudos para auxiliar a elaboração do projeto de Lei 1181/2003, que tinha por objetivo estabelecer uma Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB e criar o Sistema Nacional de Segurança de Barragens - SNISB. Esse projeto definia os parâmetros mínimos, obrigações e responsabilidades do proprietário e papel do Estado. (MELLO, 2011, p. 407)

Assim, após 30 anos de construção e vários acidentes de vulto, em 20 de setembro de 2010, por meio da Lei no. 12.334, entrou em vigor a primeira<sup>6</sup> legislação federal sobre

---

<sup>5</sup> O Projeto de Lei passou pelas Comissões de Minas e Energia, Meio Ambiente e Constituição e Justiça na Câmara dos Deputados. Em seguida, um substitutivo proposto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e elaborado com participação do Comitê de Grandes Barragens foi aceito pelo autor da proposta. Quando foi encaminhado para o Senado, o projeto de lei que teve como relator o Senador Arnaldo Jardim, passou pelas comissões do Meio Ambiente e Infraestrutura, quando foi finalmente aprovado.

<sup>6</sup> O Estado de São Paulo, logo após os acidentes ocorridos com as barragens de Euclides da Cunha e Armando de Salles Oliveira, em 1977, emitiu um Decreto, nº. 10752, que dispunha sobre segurança das barragens no Estado,

segurança de barragens no Brasil. A Lei 12.334/2010 estabeleceu 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, e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Diversos instrumentos normativos vieram a disciplinar a nova Lei. A Portaria nº 416 de 03 de Setembro de 2012, do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) criou o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração e dispôs sobre o Plano de Segurança, Revisão Periódica de Segurança e Inspeções Regulares e Especiais de Segurança das Barragens de Mineração. A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 143, de 10 de julho de 2012, estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

A Resolução nº 144, de 10 de julho de 2012, estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334. Por fim, a Portaria nº 526, de 09 de dezembro de 2013, também do DNPM estabelece a periodicidade de atualização e revisão, qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Ação de Emergência das Barragens de Mineração (ASEBM), conforme art. 8º, 11 e 12 da Lei no. 12.334. Atualmente, as principais regulamentações sobre o tema são tratadas nas Resoluções nº 143/12 e nº 144/12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e nas Resoluções nº 742/2011 e nº 91/12 da Agência Nacional de Águas (ANA). Todo esse ordenamento jurídico se justifica no fato de que O Direito Ambiental é a esfera das ciências jurídicas que cuida da proteção do meio ambiente e tudo que o compõe. Todavia, sabe-se que, para uma maior compreensão deste, é preciso interligar as disciplinas, “buscando uma visão holística e concreta da realidade”. (ARAÚJO; NETO; SILVA, 2016, p. 141).

### **Os órgãos fiscalizadores**

A fiscalização definida pela PNSB requer ações prévias de regulação que definam a forma de atuação dos órgãos fiscalizadores, os aspectos a serem verificados e os procedimentos da prática de fiscalização do monitoramento da segurança das barragens,

---

recomendando ainda a realização de auditorias técnicas permanentes. Contudo, o Decreto não foi regulamentado e assim nunca as prescrições nunca foram implementadas. Pag. 409 (História das Barragens no Brasil).

realizado por seu operador. Os órgãos, definidos pela Lei como responsáveis pela fiscalização, são: a Agência Nacional de Águas (ANA), o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

Importa destacar que não apenas a fiscalização como também o licenciamento ambiental no Brasil ocorre de forma descentralizada. De acordo com a Lei Complementar 140/2010 que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora, o licenciamento dos barramentos compete aos órgãos ambientais dos estados e dos municípios. No caso do rompimento da barragem de Fundão, o órgão licenciador do empreendimento é a Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (Feam/MG), a quem compete apurar as responsabilidades e adotar as medidas punitivas previstas na legislação.

De acordo com Política Nacional de Segurança de Barragens, a ANA é a responsável pela fiscalização das barragens de usos múltiplos. Por ser uma entidade outorgante do direito de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, inclusive para a finalidade de acumulação de água (exceto para fins de aproveitamento hidrelétrico), é responsável por fiscalizar a segurança das barragens existentes em cursos d'água sob sua jurisdição e por manter o cadastro atualizado dessas barragens, com identificação dos empreendedores, para fins de incorporação ao SNISB.

Assim, além das atribuições de agente fiscalizador, que são também exercidas pelos demais órgãos indicados na Lei, foi destinado à ANA o papel de organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), assumindo uma função de articuladora das demais instituições. Cabe ainda à ANA a responsabilidade de coordenar a elaboração do Relatório de Segurança de Barragens (RSB) e de encaminhá-lo, anualmente, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).<sup>7</sup>

Já as barragens para geração de energia são fiscalizadas pela ANEEL. E as barragens destinadas e construídas para contenção de rejeitos industriais são fiscalizadas pelo IBAMA

---

<sup>7</sup>Todas as entidades envolvidas na fiscalização das barragens devem enviar as informações previstas na Lei 12.334/10 para a ANA a quem compete sistematizar e disponibilizá-las em seu sítio eletrônico, bem como nos Relatórios Anuais de Segurança de Barragem. O último relatório disponível pela ANA foi publicado no ano de 2014.

ou por órgãos ambientais, estaduais ou municipais, a depender do licenciamento ambiental. Por fim, as barragens destinadas à contenção de rejeitos minerais<sup>8</sup> são fiscalizadas pelo DNPM.

O DNPM, autarquia federal instituída pela Lei 8.876, de 2 de maio de 1994, é um órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia, cabendo-lhe, dentre outras atribuições, fiscalizar a pesquisa, a lavra, o beneficiamento e a comercialização dos bens minerais. De acordo com o art. 3º, inciso IV da Lei de instituição do órgão, no desenvolvimento dessas atribuições, cabe ao DNPM realizar vistorias, promover autuações e aplicar sanções.

A partir da implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, foi atribuída ao DNPM a competência adicional de fiscalizar as barragens de rejeitos de mineração. O art. 5º, inciso III da Lei 12.334/10 prediz que a fiscalização da segurança de barragens caberá, sem prejuízo das ações fiscalizatórias dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama): “[...] à entidade outorgante de direitos minerários para fins de disposição final ou temporária de rejeitos.”

No âmbito específico das Barragens de Mineração, a implantação dos quesitos estabelecidos pela legislação ficou sob incumbência do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), que definiu as suas diretrizes por meios de Portarias, em especial a Portaria 416/2012 e a Portaria 526/2013.

O DNPM, com fins de cumprir a legislação de segurança de barragens, estabeleceu cinco principais frentes de trabalho: (1) a criação de um cadastro nacional de barragens de rejeitos; (2) a classificação das barragens de mineração; (3) o conteúdo mínimo do Plano de Segurança de Barragens de Mineração (PSBM) a ser desenvolvido pelo empreendedor, responsável pelo empreendimento, sob fiscalização do DNPM; (4) as inspeções de segurança que devem ser realizadas por profissionais ou empresas terceirizadas necessariamente não pertencentes aos quadros de funcionários do empreendedor, também sob fiscalização do DNPM e; (5) o conteúdo dos Planos de Ações Emergenciais de Barragens de Mineração (PAEBM) – que mais uma vez ficam à cargo do empreendedor, sob fiscalização do DNPM, conforme art. 8º, 11 e 12 da Lei 12.334/2010 e art. 8º. Da Portaria nº 416 de 3 de Setembro de 2012.

## **AS PRINCIPAIS AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM**

---

<sup>8</sup> Nos primórdios, os rejeitos de mineração eram jogados nos rios, prática recorrente até hoje no garimpo ilegal, ou dispostos na superfície do solo sem nenhum cuidado, de onde acabavam sendo carregados para os rios pela enxurrada das chuvas. Para tentar conter a contaminação dos cursos d'água, foram construídas as primeiras barragens de mineração. (Relatório do Senado, pág. 6) CITAR CORRETAMENTE

A Lei 12.334/2010 define as responsabilidades atribuídas aos empreendedores (proprietários) e também as competências e obrigações dos órgãos fiscalizadores. De acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), o agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localizam a barragem e o reservatório ou que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade é o responsável legal pela segurança da barragem.

No art. 2º, inciso III da lei 12.334/2010, a segurança de barragens é definida como a reunião de condições que visem manter sua integridade estrutural e operacional da barragem e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente afetados pelo barramento. Como se observa, o conceito de segurança previsto pela legislação engloba necessariamente aspectos de natureza estrutural, geotécnica, hidráulica, operacional, ambiental e social.

As informações mínimas necessárias à elaboração do Plano de Segurança e os dados técnicos relacionados à construção, operação e manutenção, devem ser considerados, estão previstos no art. 8º da Lei. Além disso, o plano deve levar em conta, ainda segundo esse dispositivo, o panorama do estado atual da segurança, obtido por meio das inspeções realizadas *in loco* no barramento. O conteúdo e abrangência dos planos de segurança são estabelecidos de acordo com a classificação da barragem quanto ao risco e dano potencial associado.<sup>9</sup>Essa classificação deve ser feita pelos órgãos fiscalizadores com base em critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos .

A classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo será feita em função das características técnicas, do estado de conservação do empreendimento e do atendimento ao Plano de Segurança da Barragem (art. 7, § 1º). Para a o CNRH, a classificação por categoria de dano potencial associado à barragem em alto, médio ou baixo será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem (art. 7§ 2º).

Nas palavras de Alexandre Anderáos, Lígia M. N. de Araújo e Carlos Motta Nunes,

O sistema de classificação de barragens, por categoria de risco, por dano potencial associado e por volume, é o primeiro e, de certo modo, o mais importante dos sete instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Deverá ser o

---

<sup>9</sup>O Plano de Segurança da Barragem deve ser elaborado até o início da operação da barragem, a partir de quando deverá estar disponível para utilização pela Equipe de Segurança, que é composta por profissionais do próprio empreendedor ou contratados especificamente para esse fim. Para o caso das barragens já existentes antes da implementação da legislação, o Plano deverá estar completo em até um ano após a realização da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB), cujo prazo para elaboração é determinado em função do número de barragens do empreendedor e se encontra detalhado no anexo III da Resolução da ANA nº 91/2012.

dosador das medidas e procedimentos de monitoramento a serem adotados, de forma a tornar mais seguras as barragens, determinando a periodicidade e o conteúdo mínimo das inspeções regulares e especiais, da revisão periódica, e a obrigatoriedade ou não de elaboração do plano de ação de emergência (PAE) da barragem, segundo regulamentos a serem publicados pelos agentes fiscalizadores da segurança de barragens. Cumpre observar que cada entidade fiscalizadora de segurança de barragem poderá estabelecer critérios específicos ou complementares aos critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (ANDERÁOS, ARAÚJO, NUNES, 2013).

A classificação dos barramentos definem as ações de segurança a serem implementadas, o que demonstra a sua importância e confiabilidade de sua realização para sejam adotadas as medidas próprias a cada uma delas. As Resoluções, todavia, adotam o regime da autodeclaração. São os empreendedores que, com base nos critérios normativos, cadastram suas barragens nos órgãos fiscalizadores, segundo a classe de risco e dano potencial associado. As principais ações de segurança a serem adotadas, além claro da própria elaboração de um Plano de Segurança de Barragens, são a realização de inspeções de segurança regulares e especiais (art. 9º da Lei 12.334/2010).

As inspeções de segurança regular devem ter a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo respectivo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem<sup>10</sup>. Ela deve ser efetuada pela própria equipe de segurança da barragem, devendo o relatório resultante estar disponível ao órgão fiscalizador e à sociedade civil. De acordo com os arts. 18, 19 e 20 da Portaria 146/2012, cabe ao empreendedor fazer: Revisões Periódicas de Segurança de Barragens de Mineração, Inspeções de Segurança Regulares (ISR) e ainda Inspeções de Segurança Especiais (ISE).

As Revisões Periódicas de Segurança de Barragens de Mineração devem indicar as ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da Segurança da Barragem, contendo o exame de toda a documentação da barragem, em particular dos relatórios de inspeção, o exame dos procedimentos de manutenção e operação adotados pelo empreendedor e a análise comparativa do desempenho da barragem em relação às revisões efetuadas anteriormente. Sua periodicidade varia conforme a classificação da barragem e varia de 5 a 10

---

<sup>10</sup> A Categoria de Risco de uma barragem diz respeito aos aspectos da própria barragem que possam influenciar na probabilidade de um acidente: aspectos de projeto, integridade da estrutura, estado de conservação, operação e manutenção, atendimento ao Plano de Segurança, entre outros aspectos. Já o Dano Potencial Associado é o dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, podendo ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e impactos sociais, econômicos e ambientais. (site do DNPM – Guia rápido sobre segurança de barragens [http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/Barragens/Guia\\_empreendedor/guia\\_rapido\\_de\\_barragens.pdf](http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/Barragens/Guia_empreendedor/guia_rapido_de_barragens.pdf) )

anos. Ademais, deve ser efetuada por equipe multidisciplinar com competência nas diversas disciplinas que envolvem a segurança da barragem em estudo devendo o responsável técnico pela Revisão Periódica de Segurança da Barragem, ter registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, com atribuições profissionais para projeto ou construção ou operação ou manutenção de barragens de terra ou de concreto, compatíveis com as definidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA.

As barragens de mineração (BM) devem executar a primeira Revisão de Segurança da Barragem de acordo com as periodicidades máximas descritas (BM classe A ou B: 5 anos; BM classe C: 7 anos; BM classe D ou E: 10 anos) ou, a critério do DNPM em qualquer outro momento. Por fim, deve ser enviado ao DNPM, via sítio eletrônico, o Resumo Executivo da Revisão Periódica de Segurança da Barragem em até 60 dias após a elaboração do relatório da revisão, juntamente com declaração de ciência do representante legal do Empreendedor quanto ao conteúdo do documento.

Já as inspeções especiais devem ser realizadas quando, durante as vistorias de rotina, for constatada alguma anomalia que altere potencialmente a categoria de risco da barragem. Ela deve ser elaborada, conforme orientação do órgão fiscalizador, por equipe multidisciplinar de especialistas, em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, nas fases de construção, operação e desativação, devendo considerar as alterações das condições a montante e a jusante da barragem. Os relatórios resultantes das inspeções de segurança devem indicar as ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da segurança da barragem.

De acordo com a Portaria DNP 416/2012, arts. 27, 28 e 29 o empreendedor deverá elaborar quinzenalmente sua inspeção de segurança especial, reportando-a ao DNPM através dos chamados Estratos de Inspeção Especial. No momento em que a anomalia for extinta ou controlada deverá ser gerado um relatório Conclusivo de Liberação da Barragem. O Extrato de Inspeção Especial terá seu modelo definido pelo Empreendedor a qual deverá abranger os componentes e estruturas associadas à barragem que tenham motivado a Inspeção Especial de Segurança de Barragem e, no mínimo, os tópicos existentes no modelo de Ficha de Inspeção de Segurança Especial de Barragem proposto no anexo V da Portaria DNPM N° 416, de 03 de setembro de 2012, resumindo as Fichas de Inspeções Especiais preenchidas no período em questão.

Por fim, os arts. 11 e 12 da Lei 12.334 de 2010 estabelecem a elaboração dos Planos de Ações de Emergência (PAE), que é um importante instrumento para prevenir perdas

humanas e maior impacto ao meio ambiente em decorrência de anomalias ou rompimento dos barramentos.

O PAE tem foco na segurança das estruturas e prescreve as ações que devem ser tomadas em caso de emergência. O PAE compreende itens como detecção e avaliação da situação de emergência, tomada de decisão, notificação às autoridades e envolvidos sobre a situação de emergência, emissão de alertas e alarmes e planos de evacuação.

Nas palavras de Balbi (2008), “o PAE é uma medida não-estrutural de mitigação do risco. Essa medida deve ser preparada em uma fase anterior à emergência decorrente de uma inundação a fim de se fazer frente ao risco imposto pela barragem ao vale.” Consiste de cinco componentes: detecção, tomada de decisões, notificação, alerta/aviso e evacuação. Em um vale habitado a jusante de uma barragem (sistema vale-barragem), os três primeiros componentes são de responsabilidade do proprietário da barragem, e os dois últimos, das autoridades locais.

O primeiro objetivo de um PAE é diminuir os riscos à vida em caso de desastres potenciais e reais. Os objetivos secundários dizem respeito à redução dos danos provocados pelo acidente, assegurando-se a segurança pública e cuidado com os sobreviventes.

Note-se que a todo momento a lei impõe aos órgãos fiscalizadores um acompanhamento das ações e dos monitoramentos pelo empreendedor. O art. 16 acrescenta ou reitera tais obrigações merecendo ênfase a exigência do empreendedor o cumprimento das recomendações contidas nos relatórios de inspeção e revisão periódica de segurança. E a articulação com outros órgãos envolvidos com a implantação e a operação de barragens no âmbito da bacia hidrográfica.

Em suma, a Lei 12.334/2010 define as responsabilidades do empreendedor, e dos órgãos de fiscalização, a qualificação das equipes técnicas, os tipos de inspeção, bem como sua periodicidade (regular, especial e emergencial). Além disso, prescreve a elaboração obrigatória do Plano de Segurança de Barragens (PSB), classifica as barragens em categorias de risco (características técnicas, estado de conservação, estrutura organizacional, procedimentos de inspeção e monitoramento) e prescreve também a obrigatoriedade da elaboração do Plano de ação de Emergência (PAE) para barragens com Dano Potencial Associado Alto.

Nesse sentido, a legislação cumpriu o papel de sistematizar o setor no que diz respeito à organização de relatórios técnicos e gestão de riscos. Contribuiu ainda para uma reunião de esforços por parte dos órgãos fiscalizadores para aprimorarem a formação de técnicos para o cumprimento e fiscalização das obrigações impostas pela Lei.

Alguns problemas se podem anotar em relação à regulamentação dessa lei. Num primeiro momento, a previsão de autodeclaração do empreendedor que pressupõe um exame crítico por parte do fiscalizador. É o se lê no art. 4º e § 1º da já citada Portaria do DNPM. Talvez tenha podido avançar na disposição de estabelecer um exame crítico do PAE por parte dos órgãos competentes e extensivamente dos fiscalizadores. A disciplina regulatória sobre o assunto ficou demasiada esparsa e frouxa. Outro ponto a ser notado é que, embora abrangente, a legislação não trouxe em seu bojo qualquer cláusula punitiva.

## AS FALHAS NA FISCALIZAÇÃO – O EXEMPLO DE FUNDÃO

O desastre ocorrido com a barragem de Fundão, em Mariana, revelou a precariedade das medidas fiscalizatórias. Em primeiro lugar, o número de técnicos, tanto do órgão estadual ambiental, no caso a FEAM, quanto do DNPM, envolvidos na atividade é significamente pequeno comparado com o número de estruturas que têm de fiscalizar. Em segundo lugar, falta-lhes, na grande maioria, formação especializada na atividade.

Alguns outros elementos apontam para problemas na fiscalização:

- Falta de crítica das autodeclarações de classificação – em pesquisa realizada no DNPM, não houve registro de mudança de classificação de risco e dano potencial associado, feito pelos próprios empreendedores.
- Os relatórios apresentados anualmente ao órgão passavam por um exame superficial. Pouco ou, mais frequentemente, nenhuma informação adicional era requisitada.
- As declarações de estabilidade da baragem de fundão constavam repetidamente falhas que ou foram desconsideradas ou não foram vistas pelos órgãos de fiscalização
- O resultado é uma fiscalização por amostragem e mais formal do que meritória..
- O PAE de Fundão não continha medidas de comunicação adequadas à população atingida. A inexistência de um aviso como sirene ou de um treinamento adequado de empregados, envolvendo a população, acabou por impedir que as cerca de 600 pessoas que viviam em Bento Rodrigues, a 6 Km de distância da barragem, fossem avisadas com mais eficiência, evitando que dezenove pessoas e um nascituro viessem a morrer. (BIGHET, 2015)

## Considerações Finais

Histórias de acidentes em barragens no Brasil e no mundo inspiraram a aprovação das legislações sobre segurança de barragens. As políticas de segurança e as legislações delas decorrentes muitas vezes se apoiam em tecnologias apresentadas como novas, mas que muitas vezes se consubstanciam em releituras e um aprimoramento de métodos que já vêm sendo utilizados há décadas, e que ainda precisariam de ajustes.

Os detalhes técnicos das barragens, com informações sobre a sua construção, funcionamento, monitoramento e capacidade apresentam dados dinâmico que precisam de acompanhamento rotineiro por parte dos empreendedores e fiscalização pelo poder público.

Embora os registros com acidentes e desastres com barragens no Brasil sejam seculares, apenas em 2010 foi aprovada a Lei n. 12.334 que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragem (PNSB).

A fiscalização definida pela PNSB requer ações prévias de regulação que definam a forma de atuação, os aspectos a verificar e os procedimentos da prática de fiscalização no monitoramento da segurança das barragens. A regulamentação necessária dos artigos da Lei feita pela CNRH e pelos diversos órgãos fiscalizadores podem e devem variar, em detalhes, segundo as especificidades de cada um, características gerais das barragens ou região onde elas se encontram.

O desastre ambiental ocorrido em Mariana com o rompimento da barragem de Fundão, pertencente à Samarco S.A., veio demonstrar que, embora o legislador tenha sido cuidadoso em estabelecer os parâmetros normativos, a sua execução se acha comprometida pela falta de estrutura e de especialização técnica dos órgãos fiscalizatórios. E talvez por vontade política.

As bases para um cuidado razoável se fundam não apenas no estrito cumprimento da legislação associado à efetiva fiscalização por parte do poder público, mas principalmente pela necessária lógica de sustentabilidade que precisa reger a extração mineral. O padrão considerado razoável de cuidado deve atribuir à viabilidade econômica do empreendimento e ponderação dos gastos com medidas de segurança o mesmo peso e valoração atribuído às vidas que circundam os barramentos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Relatório de segurança de barragens 2011**. Brasília: ANA, 2012. 92 p.

ARAÚJO; Maria do Socorro Bezerra de; NETO; Afonso Feitosa Reis SILVA, Leônio José Alves da. Relatório de Passivo Ambiental: Estudo de Caso à Luz da Legislação, da Doutrina e da Jurisprudência Ambientais Brasileiras. **Revista Veredas do Direito**. Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, [S.l.], v. 13, n. 26, set./dez. 2016.

AZEVEDO, Ana Lucia. Acidente em Mariana é o maior da História com barragens de rejeitos. **O Globo**, Rio de Janeiro, 17 nov. 2016. Disponível: <

<http://oglobo.globo.com/brasil/acidente-em-mariana-o-maior-da-historia-com-barragens-de-rejeitos-18067899>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

BALBI, Diego Antônio Fonseca. **Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens** [manuscrito] : estudo de caso: Barragem de Peti– MG.

BRASIL. ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução nº 91**, de 02 de Abril de 2012..

BRASIL. **Lei Federal nº 12.334**, de 20 de Setembro de 2010.

BRASIL. Secretaria de Infraestrutura Hídrica. Ministério da Integração Nacional. **Manual de Segurança e Inspeção de Barragens**. Brasília: Cartaz, 2002. 148 p.

CAVALCANTE, ANDRÉ LUÍS BRASIL. **Modelagem e Simulação do Transporte por Arraste de Sedimentos Heterogêneos Acoplado ao Mecanismo de Tensão-Deformação-Propressão Aplicado a Barragens de Rejeitos**. [Distrito Federal] 2004. xxv, 313 p., 297 mm (ENC / FT / UnB, Doutor, Geotecnia, 2004). Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Disponível em: <<http://geotecnia.unb.br/downloads/teses/019-2004.pdf>> Acesso em maio de 2016.

JANSEN, R. B. **Dams and public safety**. [Washington, D.C.?] : Denver, Colo.: U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Reclamation ; For sale by the Supt. of Docs., U.S. G.P.O., 1983. xii, 332 p. Disponível em: <<http://catalog.hathitrust.org/Record/006184299>> <http://hdl.handle.net/2027/uc1.b4199868> > Acesso em maio de 2016.

MEDEIROS, Carlos Henrique de A. C. **Segurança E Auscultação De Barragens**, Comitê Brasileiro De Barragens XXV Seminário Nacional De Grandes Barragens Salvador, 12 A 15 De Outubro De 2003 1 T91 – Relato. Disponível em: <<http://www.cbdb.org.br/documentos/site/92/92re1.pdf>> Acesso em maio 2016.

MELLO, Flávio Miguez de. (coord.) **A história das barragens no Brasil, Séculos XIX, XX e XXI**: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens Rio de Janeiro: CBDB, 2011.

MELLO, V. F. B. **Acidentes em Barragens**. III Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos. Belo Horizonte - MG, 1966. Disponível em: <<http://www.victorfbdemello.com.br>>. Acesso em maio 2016.

OLIVEIRA, J. B. V. R. de. Manual de operação de barragens de contenção de rejeitos como requisito essencial ao gerenciamento dos rejeitos e à segurança de barragens. 2010. 149p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Geotécnica) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

SAMPAIO, Marcos Vinícius Nunes. **Segurança De Barragens De Terra: Um Relato Da Experiência Do Piauí**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Ceará, FORTALEZA-CE, 2014. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11447/1/2014\\_dis\\_mvnsampaio.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11447/1/2014_dis_mvnsampaio.pdf)> Acesso em maio 2016.