

GESTÃO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS: CENÁRIOS E PERSPECTIVAS DAS LEGISLAÇÕES PORTUGUESA E BRASILEIRA

Laura Caldeira

Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, Portugal, laurac@lnec.pt

Terezinha Espósito

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Brasil, esposito@etg.ufmg.br

RESUMO: Portugal e Brasil possuem arcabouços legais com instrumentos capazes de defender e preservar pessoas e bens. No que se refere especificamente à legislação de segurança de barragens em Portugal, com a publicação do Regulamento Segurança de Barragens, em 1990, e respectivas normas, em conjunto com o Regulamento de Pequenas Barragens, de 1993, caminhou-se de forma progressiva para a regulação do sector. Com a revisão deste regulamento, ocorrida em 2007, foi adoptada uma nova classificação de barragens função dos danos potenciais causados a jusante por uma eventual ruptura, sendo introduzido, deste modo, o conceito de risco, dado que a segurança que é exigida não é apenas função das características da barragem, mas também das possíveis consequências societárias. De salientar que na quantificação desses danos, consideram-se as vidas humanas e os danos materiais e ambientais. Em relação ao Brasil, apesar do reconhecimento internacional em relação à qualidade da engenharia de barragens brasileira, até o momento, o Brasil não dispõe ainda de uma legislação em nível nacional que contemple a segurança de barragens. Há, no entanto, que se destacar o Projeto de Lei 1181/03, que 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, em tramitação no Congresso Nacional, aprovado recentemente no Senado Federal. Sua aprovação, aliada à efetivação das ações de estabelecimento da Política Nacional de Segurança de Barragens (*PNSB*) e da criação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (*SNISB*), assim como a elaboração e/ou consolidação de normas técnicas de abrangência nacional, com a incorporação de ferramentas de análises de riscos, com a devida divulgação através das universidades, podem contribuir substancialmente para a melhoria da gestão da segurança das barragens brasileiras. Inserido nesse contexto, esse artigo tem como objetivo apresentar cenários e perspectivas da legislação de segurança de barragens existentes em Portugal e no Brasil, numa análise comparativa das realidades existentes nesses países, ressaltando-se a importância dessas legislações na gestão da segurança das barragens. Conclui-se que uma forma de garantia da aplicação da legislação é a devida atribuição de competências a todas as partes envolvidas na segurança das barragens, desempenhando os técnicos um papel muito relevante na preparação de legislação adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Barragens, segurança, legislação.

1 INTRODUÇÃO

As barragens são estruturas que trazem grandes benefícios para a Sociedade, mas também introduzem grandes riscos tecnológicos na envolvente do local onde são projectadas, pelo

que a Sociedade deverá impor um grande controlo da sua segurança, de modo a garantir a sua fiabilidade, ou, se tal se revelar impossível, a permitir uma intervenção atempada de forma a reduzir as consequências de uma possível perda de funcionalidade ou de uma ruptura. A

probabilidade de ruptura de barragens é actualmente minimizada pela combinação de um extenso conjunto de procedimentos como:

- a boa prática de engenharia, incluindo, no caso português, a aplicação do Regulamento de Segurança de Barragens e das respectivas normas, os quais constituem decretos leis;
- a adopção de técnicas de observação e de inspecção periódicas, onde se inclui: a realização de visitas e de observação de rotina; a aplicação de procedimentos de observação padronizados; e a observação das barragens a longo prazo;
- a realização de trabalhos de reabilitação para correcção de deficiências identificadas;
- a manutenção da barragem em boas condições;
- a permanente actualização do arquivo técnico da obra (cálculos, desenhos, registos de construção, fotografias, registos de observação, detalhes dos trabalhos de reabilitação, relatórios de inspecção e de observação);
- a implementação de sistemas de gestão para assegurar a comunicação dos problemas identificados aos agentes competentes;
- a formação dos agentes associados à operação, à inspecção e à manutenção da barragem;
- e a elaboração de relatórios de incidentes que requeiram acções de remediação (permitindo a organização de bases de dados para o melhoramento global da segurança de barragens).

De acordo com a *International Commission of Large Dams (ICOLD)*, uma barragem com uma altura igual ou superior a 15 metros ou com uma altura entre 5 e 15 m e com uma capacidade de armazenamento superior a 3×10^6 m³ é classificada como grande barragem. Não obstante, rupturas de barragens de menores dimensões podem causar, também, enormes perdas e danos. A tendência actual é procurar estabelecer uma gestão de segurança enquadrada em legislações que considerem, não apenas as barragens cujas dimensões as classificariam como grandes, mas, principalmente aquelas com alto potencial de risco, independente das suas dimensões. Nesse sentido, tem-se observado uma introdução, de forma gradual, de ferramentas de análise de riscos na legislação internacional de segurança

nal de segurança de barragens, independente das dimensões dessas estruturas. Alguns autores defendem, contudo, que as técnicas de risco necessitariam de uma definição mais precisa do nível aceitável do risco, uma vez que esta definição pode ser influenciada por julgamento cultural ou pessoal. Nas legislações atuais, a definição destes critérios ainda não é explícita.

De um modo geral, a avaliação do índice de risco é realizada nos regulamentos que visam a segurança das barragens com base em determinadas características da obra, tais como a altura, o volume do reservatório, o mapa de inundação e o comprimento da crista. No entanto, não há uma padronização global, o que leva cada país a utilizar seus próprios critérios.

Apresentam-se seguidamente, uma síntese da legislação existente em Portugal e no Brasil sobre a segurança de barragens.

2 LEGISLAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS EM PORTUGAL

Em Portugal, foi estabelecido, em 1968, um primeiro Regulamento de Pequenas Barragens de Terra, (*Decretos N.ºs 48 373 e 48 643, respectivamente, de 8 de Maio de 1968 e de 23 de Outubro de 1968*), substituídos em 1993, pelo Regulamento de Pequenas Barragens (*RPB*), *Decreto-Lei N.º 409/93, de 14 de Dezembro*, presentemente em fase de revisão.

Este regulamento é aplicável ao projecto, construção, exploração e observação de barragens com altura igual ou inferior a 15 m e capacidade armazenamento menor do que 1×10^5 m³, com excepção das barragens com estas características que sejam classificadas, com base no Regulamento de Segurança de Barragens (*RSB*, 2007), na *classe I*.

De acordo com o *RPB*, os projectos e a construção das pequenas barragens devem ser desenvolvidos por técnicos com qualificação reconhecida pelo Instituto da Água (*INAG* - instituto público considerado Autoridade Nacional de Segurança de Barragens). Os projectos após a sua elaboração e previamente à sua construção deverão ser submetidos para aprovação ao *INAG*. Por último, a exploração decorrerá sob a responsabilidade do Dono de Obra perante o *INAG*.

As exigências legais de controlo de segurança foram estendidas às barragens de maiores dimensões, através da publicação do *RSB, Decreto-Lei n.º 11/90, de 6 de Janeiro*, das Normas de Projecto de Barragens (*NPB - Portaria n.º 846/93*), das Normas de Observação e Inspeção de Barragens (*NOIB - Portaria n.º 847/93*) e das Normas de Construção de Barragens (*NCB - Portaria N.º 246/98*).

O *RSB* previa a revisão da legislação relativa à segurança de barragens no prazo de cinco anos após a sua entrada em vigor. No entanto, considerou-se que a experiência da sua aplicação seria, à data, ainda insuficiente, tendo sido nomeada, em 2003, a Subcomissão dos Regulamentos de Barragens, a qual elaborou uma profunda revisão das disposições do *RSB*, tendo em conta os comentários e as sugestões de alteração propostos por diversas entidades. O regulamento revisto foi publicado em 2007, através do *Decreto-Lei N.º 344/2007, de 15 de Outubro (RSB, 2007)*.

Neste regulamento as exigências de controlo da segurança e de protecção civil de algumas disposições são graduadas em função da gravidade dos danos potenciais associados à onda de inundação correspondente ao cenário de acidente mais desfavorável.

Os danos são avaliados na região inundada do vale a jusante, em função das pessoas, dos bens e do ambiente potencialmente afectados. Deverá ser contabilizado o número de residentes (pessoas que ocupam em permanência as habitações, os equipamentos sociais ou as instalações) e um terço do número de ocupantes temporários (dos equipamentos sociais e das instalações comerciais e industriais, turísticas e recreativas). Os bens deverão incluir as habitações, os equipamentos sociais, as instalações e as infra-estruturas, tendo em atenção a interrupção dos serviços prestados. Relativamente ao ambiente, deverá ser considerado o seu valor e a sua capacidade de recuperação, bem como a existência de instalações de produção ou de armazenagem de substâncias perigosas. Em função destes danos, as barragens são classificadas nas seguintes classes: *classe I*, se a área inundada abrange um número de residentes e de ocupantes temporários igual ou superior a 25, *classe II*, quando (i) o número de residentes

e de ocupantes temporários é inferior a 25, (ii) as infra-estruturas e as instalações são importantes, (iii) os bens ambientais são de grande valor e dificilmente recuperáveis ou (iv) existem instalações de produção ou de armazenagem de substâncias perigosas, e *classe III*, as restantes barragens.

O mesmo regulamento considera que o controlo da segurança de barragens, que se exerce desde a fase de projecto e por toda a vida das obras, deverá ser assegurado pelo *INAG*, na qualidade de Autoridade, pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (*LNEC*), na qualidade de consultor da Autoridade em matéria de controlo de segurança de barragens, pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (*ANPC*), como entidade orientadora e coordenadora das actividades de protecção civil a nível nacional, pela Comissão de Segurança de Barragens (*CSB*) e pelo Dono da Obra.

Compete à Autoridade (i) promover a intervenção do *LNEC*; (ii) colaborar com a *ANPC* no planeamento e acompanhamento de situações de emergência; (iii) determinar a elaboração de estudos e ensaios, bem como a realização de trabalhos e outras medidas necessárias para a garantia da qualidade da obra e da segurança de pessoas e bens; (iv) intervir, em caso e na medida de incumprimento do dono de obra, podendo determinar o condicionamento da exploração ou mesmo a demolição da barragem e ressarcir-se dos respectivos custos. A *ANPC* deve emitir parecer sobre o plano de emergência interno, nomeadamente nos aspectos que se articulam com o plano de emergência externo e os sistemas de aviso e alerta e promover a elaboração do plano de emergência externo.

A *CSB* deve pronunciar-se obrigatoriamente (i) sobre normas a aprovar pelo Governo relativas a segurança de barragens; (ii) quando haja recurso do dono de obra quanto a decisões da Autoridade; (iii) sobre assuntos relativos a segurança de barragens que lhe sejam submetidos pela Autoridade ou pelo Governo, nomeadamente na sequência de ocorrências excepcionais ou de circunstâncias anómalas; e (iv) analisar a situação das barragens portuguesas do ponto de vista da segurança e recomendar ao Governo e à Autoridade a

adopção de medidas para salvaguarda da segurança das barragens.

No *RSB* algumas disposições relativas ao controlo de segurança nas fases de projecto, de construção e de exploração são menos exigentes no caso de obras a que se associem danos potenciais de menor grau. Por outro lado, as intervenções do *LNEC*, no controlo de segurança das barragens, e da *ANPC*, nas medidas de protecção civil, são limitadas às obras a que se associam danos potenciais elevados, isto é, da *classe I*.

O articulado do mesmo regulamento pretende assegurar o controlo de segurança das barragens, em três vertentes distintas: a estrutural, a hidráulico-operacional e ambiental, tendo em vista a detecção de eventuais processos de deterioração na fase inicial do seu desenvolvimento, de modo a possibilitar que sejam atempadamente adoptadas as medidas corretivas adequadas. Por forma a adequar as medidas de controlo de segurança e de protecção civil do *RSB*, os desenvolvimentos científicos e técnicos verificados nos últimos anos. As *NPB* estabelecem os princípios e critérios gerais que devem presidir à elaboração dos projectos. A segurança da obra deve ser verificada mediante a adopção das soluções de maior economia de conjunto e capazes de garantir a ausência de deteriorações apreciáveis em condições normais de exploração (*cenários correntes*) e de ruptura mesmo na eventualidade de situações de baixa probabilidade (*cenários de ruptura*).

As *NOIB*, por seu lado, determinam os princípios e critérios que devem presidir à execução das actividades de inspeção e de observação das barragens e os métodos de garantia de qualidade que lhes devem ser aplicados. Finalmente, as *NCB* têm por objecto os princípios e critérios gerais que devem presidir à construção das barragens, por forma a garantir a segurança das obras. Por construção entende-se o conjunto de actividades que permitem realizar as obras, com base nos projectos aprovados, de tal forma que seja garantida a sua qualidade. Consideram-se também actividades de construção as relativas a reforço, demolição e abandono de barragens.

Foram ainda elaboradas, mas não aprovadas, as Normas de Exploração de Barragens e estão em fase de elaboração as Normas para a Elaboração dos Regulamentos Técnicos para Exploração de Albufeiras.

As normas já aprovadas estão presentemente em processo de revisão e de harmonização com o novo *RSB*.

3 LEGISLAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS NO BRASIL

O Brasil ainda não tem uma legislação em nível nacional que contemple a segurança de barragens. Segundo o Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2002), uma barragem segura é aquela cujo desempenho satisfaça as exigências de comportamento necessárias para evitar incidentes e acidentes relacionados a aspectos estruturais, económicos, ambientais e sociais. Neste sentido, em consonância com as diretrizes do *ICOLD* e do *CBDB* (Comité Brasileiro de Barragens), podem ser destacadas ações governamentais brasileiras voltadas para esse tema. Nessas ações são evidenciados o cadastramento das barragens nacionais, a elaboração e a divulgação de procedimentos para realização de inspeção de segurança em barragens, o treinamento de técnicos e a realização de inspeção em barragens por especialistas.

Não obstante, vale ressaltar que foi elaborado um arcabouço legal/institucional, o Projeto de Lei 1181/03, que estabelece diretrizes para verificação da segurança de barragens de cursos de água para quaisquer fins e para aterros de contenção de resíduos líquidos industriais. Esse PL se encontra em tramitação no Congresso Nacional, recentemente aprovada no Senado Federal.

3.1 Ações do Ministério da Integração Nacional

Para o Ministério da Integração Nacional (*MI*), barragens que apresentem pelo menos uma das seguintes características devem ser objeto de comunicação prioritária: I – riscos inaceitáveis em termos económicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, decorrentes de mau funcionamento da barragem ou de sua ruptura;

II – altura do maciço maior ou igual a quinze metros, contada do nível do terreno natural à crista; III – capacidade total do reservatório maior ou igual a cinco milhões de metros cúbicos e IV – reservatório que contenha resíduos tóxicos.

O *MI* vem desenvolvendo um trabalho relativo ao Cadastro Nacional de Barragens (BRASIL, 2002). Para isso, o proprietário deve preencher uma ficha de cadastro abrangendo aproximadamente 144 itens. Essa ficha aborda temas como a identificação do Proprietário/Responsável, a identificação do empreendimento, os aspectos de gestão da barragem, a gestão de recursos hídricos da barragem, os responsáveis pela barragem e pelo cadastro, aspectos de segurança da barragem e o responsável pela revisão do cadastro, entre outros. Uma vez que ainda não foi implementada a lei de segurança de barragens (PL 1181/2003) e que muitos proprietários de barragens não dispõem de planos nem de metodologias de inspeção de barragem, o *MI* elaborou também uma proposta para a realização dessas inspeções, através do preenchimento de uma ficha de inspeção de barragens de terra e concreto. O *MI* vem realizando também um trabalho de mapeamento dos espelhos d'água do Brasil, como complementação do Cadastro Nacional de Barragens. Esse trabalho tem como objetivos conhecer a distribuição espacial dos espelhos d'água, assim como criar uma base de dados digital e integrar, numa única base, todas as informações espaciais dos espelhos d'água. Com esse trabalho o *MI* pretende, entre outros objetivos, possibilitar a identificação de espaços para a construção de novos reservatórios. Todas essas ações visam uma maior segurança às decisões político-administrativas neste setor.

3.2 Âmbito do Estado de Minas Gerais

3.2.1 Legislação do Estado de Minas Gerais

O Estado de Minas Gerais apresenta o seu arcabouço legal a *Lei Nº 15.056, de 31 de Março de 2004*, que estabelece diretrizes para verificação da segurança de barragem e depósito de resíduos tóxicos industriais e dá outras providências (www.almg.gov.br).

Na *Lei Nº 15.056, de 31 de Março de 2004* registra-se o empenho e a cobrança do Estado, nas questões relativas ao comprometimento dos empreendedores com a gestão da segurança das suas barragens através do seu art. 8º, ou seja, “na ocorrência de acidente ambiental, as ações recomendadas, a qualquer tempo, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e pelos órgãos seccionais de apoio ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, como a realização de amostragens e análises laboratoriais e a adoção de medidas emergenciais para o controle de efeitos nocivos ao meio ambiente, bem como os deslocamentos aéreos ou terrestres necessários, serão, prioritariamente, assumidos pelo empreendedor ou terão seus custos por ele ressarcidos ao Estado, independentemente da indenização dos custos de licenciamento e das taxas de controle e fiscalização ambientais”.

3.2.2 Ações da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)

Após o acidente com a barragem de rejeitos da Mineração Rio Verde, em 2001, em Minas Gerais, foi iniciado um levantamento do número e do tipo de barragens existentes nas indústrias e minerações do estado (FEAM, 2007). A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) definiu um prazo para que os empreendedores apresentem à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) um formulário de Cadastro de Barragens preenchido. Nesse sentido, a FEAM deveria emitir processos para a futura Deliberação Normativa COPAM nº. 62/2002 que “dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais” (COPAM, 2002). A partir dessa data foi iniciado o Cadastramento e a Classificação das Barragens contempladas por essa deliberação.

Em 2003, foi instituída a Deliberação Normativa COPAM nº. 65/2003 que “altera o caput do artigo 8º da Deliberação Normativa COPAM nº. 62 de 17 de Dezembro de 2002” (COPAM, 2003). O diagnóstico inicial da situação das barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatórios de água em

e de reservatórios de água em empreendimentos industriais e de mineração de Minas Gerais foi concluído em 2004. Esse diagnóstico foi realizado segundo a DN 62/2002.

Com base nesse diagnóstico foi elaborada a *Deliberação Normativa COPAM n.º. 87/2005*, que foi promulgada em 2005 e a que “*altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM n.º. 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais*” (COPAM, 2005). Um dos aspectos de maior destaque na *Deliberação Normativa COPAM n.º. 87/2005* é o estabelecimento de procedimentos para a elaboração do Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragem. Esse documento deve conter, no mínimo, laudo técnico sobre a segurança da barragem, recomendações de melhorias e cronograma de implantação, além dos nomes completos dos auditores, com as respectivas titularidades e Anotação de Responsabilidade Técnica. Esses profissionais, por sua vez, devem ser especialistas em segurança de barragens e externos ao quadro de funcionários da empresa. A DN 87/2005 alterou também os critérios para classificar as barragens. Esses critérios se encontram apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Critérios adotados para a classificação das barragens (DN 87/2005)

Fonte : COPAM, 2005

Altura da barragem H (m)	Volume do reservatório (x10 ⁶ m ³)	Ocupação humana a jusante	Interesse ambiental a jusante	Instalações de área a jusante
H < 15 V ₁ = 0	V _r < 0,5 V ₂ = 0	Inexistente V ₃ = 0	Pouco significativo V ₄ = 0	Inexistente V ₅ = 0
15 ≤ H ≤ 30 V ₁ = 1	0,5 ≤ V _r ≤ 5 V ₂ = 1	Eventual V ₃ = 2	Significativo V ₄ = 1	Baixa concentração V ₅ = 1
H > 30 V ₁ = 2	V _r > 5 V ₂ = 2	Existente V ₃ = 3	Elevado V ₄ = 3	Alta concentração V ₅ = 2
-	-	Grande V ₃ = 4	-	-

A partir da classificação foi definida a periodicidade para as auditorias, ou seja: *Classe I*: $\sum V_i \leq 2$ (baixo potencial de dano ambiental) – inspeção trienal; *Classe II*: $2 < \sum V_i \leq 5$ (médio potencial de dano ambiental) – inspeção bienal; e *Classe III*: $\sum V_i > 5$ (alto potencial de dano ambiental) – inspeção anual.

Em 2007 foi promulgada a *Deliberação Normativa COPAM n.º. 113/2007* que “*estabelece prazo para apresentação de declaração sobre a situação das barragens*”. A DN 113/2007 estabelece que “*durante o período de 1º de Outubro a 30 de Abril os responsáveis pelas barragens a que se refere esta Deliberação Normativa deverão enviar declaração elaborada pelo responsável técnico pela operação da barragem, atestando as condições de segurança das estruturas relativamente aos riscos de eventuais acidentes ocasionados por eventos fortuitos ou de força maior*” (COPAM, 2007).

Em 2008 foi promulgada a *Deliberação Normativa COPAM n.º. 117/2008* que “*dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais*.” A DN 117/2008 considera que “*os resíduos sólidos existentes ou gerados pelas atividades minerárias serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental*.” Por essa DN fica definido o “*Formulário do Inventário de Resíduos Sólidos da Atividade Minerária: documento para declaração anual do inventário de resíduos sólidos gerados por um determinado empreendimento que desenvolve atividade minerária, contendo dados e informações consolidadas sobre geração, características, armazenamento, transporte, tratamento e destinação dos mesmos*” (COPAM, 2008a).

Também em 2008 foi promulgada a *Deliberação Normativa COPAM n.º. 124/2008*, que “*complementa a Deliberação Normativa COPAM n.º. 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais*” (COPAM, 2008b). A DN 124/2008 revoga a *Deliberação Normativa COPAM n.º. 113/2007*.

Conforme apresentado, o estado de Minas Gerais vem desenvolvendo um trabalho pioneiro no Brasil na gestão da segurança das barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração (FEAM, 2007). Entretanto, essa gestão não abrange, ainda, barragens para outras finalidades.

4 COMENTÁRIOS FINAIS

No que se refere à legislação e normalização da segurança de barragens em Portugal, com a publicação do RSB em 1990, sua atualização em 2007 e, em particular, com as normas associadas a este regulamento, caminhou-se de forma progressiva para o regulamento das actividades de projecto, de construção, de observação e de inspecção e de exploração de barragens em Portugal. Esta regulamentação é aplicável apenas a barragens de retenção de água para qualquer fim (produção de energia, abastecimento de água, rega, recreio, ou outros).

Como alteração significativa, o novo regulamento de 2007, introduz a classificação das barragens de acordo com os danos potenciais, de modo a ser possível a adopção de uma graduação das respectivas exigências. De salientar que na quantificação desses danos, consideram-se as vidas humanas, os danos materiais e os ambientais e que foram previstas três classes de risco decrescente com a sua ordem. Os intervenientes no controlo de segurança são a Autoridade e o Dono da Obra, em geral, aos quais se associam o LNEC e a ANPC para as barragens de *Classe I* (de maior risco) e a CSB para a definição das políticas de controlo da segurança em Portugal.

A segurança é regulada considerando os aspectos estruturais, hidráulicos, operacionais e ambientais.

No Brasil, apesar do reconhecimento mundial da competência da engenharia brasileira em planeamento, projeto e construção de barragens, existem barragens sem critérios de projeto e construção, sem uma correta inspecção e manutenção e sem uma gestão de segurança. Até o momento ainda não foram implementadas

no país uma legislação e uma normalização em nível nacional que contemple a segurança de barragens, para quaisquer fins, o que, com certeza, poderia contribuir para minimizar essa lacuna na gestão da segurança das barragens. Entretanto, podem ser destacadas ações governamentais voltadas para esse tema, totalmente em consonância com as diretrizes do ICOLD e do CBDB. Nessas ações, são evidenciados o cadastramento das barragens nacionais, a elaboração e a divulgação de procedimentos para a realização de inspecção de segurança em barragens, o treinamento de técnicos e a realização de inspecção em barragens por especialistas. Vale ressaltar também a atuação pioneira do estado de Minas Gerais, através da FEAM, no que tange à gestão da segurança das barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração. Há que se destacar a importância do Projeto de Lei 1181/03, que estabelece diretrizes para verificação da segurança de barragens de cursos de água para quaisquer fins e para aterros de contenção de resíduos líquidos industriais. A sua aprovação, aliada à efetivação de ações do Governo Federal, tais como criação de uma Comissão Federal de Segurança de Barragens e o estabelecimento de um Programa Nacional de Segurança de Barragens, assim como a elaboração de normas técnicas de abrangência nacional, com a incorporação de ferramentas como análises de risco, com a devida divulgação através das universidades, podem contribuir substancialmente na melhoria da gestão da segurança das barragens brasileiras.

Finaliza-se com a afirmação de West *et al.* (1998), que citam que, em Portugal, uma forma de se tentar garantir a aplicação da legislação é a devida informação de suas competências para todas as partes envolvidas na segurança das barragens (dono da obra, projetista, operador e Autoridade). É muito enfatizada, também, a relevância dos requisitos técnicos, tanto para projeto como inspecção. Dessa forma, o que se tem visto nesse país é a classe técnica desempenhando um papel muito importante na preparação da legislação. No Brasil, seguramente, o caminho não deverá ser diferente. Entende-se que não será suficiente apenas a existência de legislações e de normas. Há que

legislações e de normas. Há que se especificar, claramente, as competências com o devido envolvimento da classe técnica brasileira.

REFERÊNCIAS

- BRASIL (2002). Ministério da Integração Nacional. *Manual de segurança e inspeção de barragens*. Brasília-DF: MINC. 148 p.
- BRASIL (2007). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Senado Federal: Subsecretaria de Edições Técnicas. Texto consolidado até a Emenda Constitucional Nº 56 de 20 de Dezembro de 2007. Brasília.
- BRASIL (2008). Ministério do Meio Ambiente, UNESCO. *Legislação Ambiental Básica*. Brasília, 350 p.
- Cardia, R. J. R. (2008). *Auditoria em Segurança e Controle de Barragens*. VI Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas, CBDB – Comitê Brasileiro de Barragens, Belo Horizonte, Brasil.
- Caldeira, L. (2005). *Análise de Risco em Geotecnia. Aplicação a Barragens de Aterro*, Programa de Investigação para obtenção de Habilitação para funções de Coordenação Científica. LNEC, Lisboa, 238 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2002). *Deliberação Normativa No 62. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais*, 17 de Dezembro de 2002, 9 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2003). *Deliberação Normativa COPAM No 65/2003 que “Altera o caput do artigo 8o da Deliberação Normativa COPAM No 62 de 17 de Dezembro de 2002”*, de 24 de Abril de 2003, 1 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2005). *Deliberação Normativa No 87. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM no 62, de 17/12/2002, de 17 de Junho de 2005*, 9 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2007). *Deliberação Normativa No 113. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM no 62, de 17/12/2002*. Estabelece prazo para apresentação de declaração sobre a situação das barragens, de 30 de Novembro de 2007, 1 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2008a). *Deliberação Normativa No 117. Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais*, de 27 de Junho de 2008, 3 p.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (2008b). *Deliberação Normativa No 124. Complementa a Deliberação Normativa COPAM No 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais*, de 9 de Outubro de 2008, 2 p.
- Fundação Estadual do meio ambiente – FEAM (2007). *Evolução das ações de gestão de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatórios de água de em empreendimentos industriais e minerários no Estado de Minas Gerais*, 128 p.
- Foster, M.; Fell, R.; Spannagle, M. (2000). *The statistics of embankment dam failures and accidents*. Canadá: Can. Geotech. J. 37, p.1000–1024.
- Icold European Club (2001). *Dam Legislation. Final Report*. Working Group on Dam Legislation. Coordinator P. Le Dellion (France), 81 p.
- Medeiros, C. H. A. C. (2005). *Segurança de Barragens: o que fazer para convergir teoria e prática*. XXVI Seminário Nacional de Grandes Barragens, CBDB – Comitê Brasileiro de Barragens, Goiânia, Brasil.
- RSB (1990). *Regulamento de Segurança de Barragens*. Decreto-Lei No 11/90. Portugal.
- RSB (2007). *Regulamento de Segurança de Barragens*. Decreto-Lei No 344/2007. Portugal.
- West, M. S., Miranda, J. C. & E, M. (1998). *Avaliação de Segurança de Barragens uma Comparação entre as abordagens britânica e portuguesa*. 4º Congresso da Água. APRH - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Lisboa, Portugal.

Sites consultados

- www.almg.gov.br
- www.bdjur.almedina.net
- www.enge.com.br/legislacao_estadual_mg.htm
- www.feam.br
- www.inag.pt – Portal do Instituto da Água (Portugal)
- www.jurisambiente.com.br
- www.legislacaodireitodoambiente.blogspot.com/2008/01/lei-de-bases-do-ambiente-lei1187.html Blogue sobre legislação do Ambiente
- www.mtss.gov.pt – Portal do Ministério do Trabalho e da Segurança Social de Portugal
- www.presidencia.gov.br/legislacao
- www.planalto.gov.br
- www.portaldacultura.gov.pt – Portal da Cultura do Ministério da Cultura de Portugal
- www.portugal.gov.pt
- www.ribatejoestremadura.quercus.pt
- www.senado.gov.br/sf/legislacao
- www.silex.com.br/leis/normas/estocolmo.htm

www.vlex.pt – Site de pesquisa sobre legislação em diversos países