



XIV ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

SEGURANÇA DE BARRAGENS: NORMAS E CONCEITOS

Ranielle Linhares da Silva¹; Gabriela Rincon Ligoski²

RESUMO: *Este estudo aborda à execução de uma barragem de terra, de acordo com normas de qualidade e como forma de garantir as condições de segurança e bom desempenho das obras. Consideram-se não só as atividades de construção de novas obras, mas também as atividades de reforço, reabilitação ou desativação de obras existentes. Este é um estudo de revisão bibliográfica que tem como objetivo principal descrever e analisar as principais técnicas utilizadas na construção de barragens de terra. As disposições destas Diretrizes destinam-se às barragens que se enquadram na Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e cujo reservatório tem por fim a acumulação de água para uso na irrigação.*

Palavras-Chave – Barragem. Segurança. Normas.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Águas (2019), no Brasil a existência de 24.092 barragens cadastradas pelos órgãos fiscalizadores, sendo que 58% estão em dia com a documentação e certificação. No país, há 43 órgãos potencialmente fiscalizadores da segurança de barragens, em âmbito federal e estadual.

Trazendo um problema ambiental gravíssimo, não somente com o rejeito parado em uma barragem, mas com risco de rompimento, semelhante ao que ocorreu em Mariana e Brumadinho no estado de Minas Gerais, onde ocorreu um acidente ambiental que impactou toda a cidade e os municípios próximos, então realizamos algumas pesquisas em cima dessas barragens para a possibilidade de reaproveitar o rejeito.

As barragens são a engenharia civil mais importante na gestão dos recursos hídricos porque armazenam água durante a estação das chuvas para atender às necessidades de períodos escassos. É muito comum a existência de pequenas barragens de terra, que na maioria das vezes são construídas sem um projeto cuidadoso, colocando em risco o trabalho e o pessoal e causando prejuízos econômicos. Os projetos de construção de barragens de terra devem ser executados por profissionais treinados com base em pesquisas, análises e padrões apropriados.

1) Afiliação: Universidade de Brasília (Mestrado Profissional em Recursos Hídricos Prof.ÁGUA/UnB) Campus Planaltina Área Universitária n.1, Vila Nossa Senhora de Fátima. CEP: 73300-000. Planaltina - Distrito Federal, Brasil, (84) 988378456, ranielle.linhares@hotmail.com.

2) Afiliação: Universidade de Brasília (Mestrado Profissional em Recursos Hídricos Prof.ÁGUA/UnB) Campus Planaltina Área Universitária n.1, Vila Nossa Senhora de Fátima. CEP: 73300-000. Planaltina - Distrito Federal, Brasil, (61) 999279141, gabrielarligoski@gmail.com.



As barragens de terras têm sido usadas, desde os tempos mais remotos, para aprisionar e desviar água. São simplesmente estruturas compactadas que dependem da sua massa para resistir ao deslizamento e tombamento e são o tipo de barragem mais comum encontrado em todo o Mundo (STEPHENS, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Existem diferentes tipos de barragens, como as de terra, rejeito, concreto. Conforme exemplifica Sthepens (2011) as barragens de terra têm suas vantagens e desvantagens: “As principais vantagens envolvidas na construção de pequenas barragens de terra são:

1. São utilizados materiais naturais locais, navegação, recreação, geração de energia.
2. Os requisitos para as fundações são menos exigentes do que para outro tipo de barragens;
3. A base larga dum barragem de terra distribui a carga nas fundações. Barragens de terra resistem ao assentamento e movimentos melhor do que estruturam mais rígidas, sendo mais adequadas para pequenas áreas.

No entanto, também existem desvantagens e estas são:

1. Uma barragem de terra é mais fácil de ser danificada ou destruída pela água corrente, passando sobre ou batendo contra ela. Assim, um descarregador/vertedor e proteção adequada a montante são essenciais para qualquer barragem.
2. Barragens obrigam a inundação de grandes áreas, riscos de rupturas, interferência na transposição das águas e no meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A NBR 13028 (2017) conceitua as barragens de mineração como “ barragens, barramentos, diques, reservatórios, cavas exauridas com barramentos construídos, associados às atividades desenvolvidas com base em direito minerário, utilizados para fins de contenção, acumulação ou decantação de rejeito de mineração ou descarga de sedimentos provenientes de atividades em mineração, com ou sem captação de água associada, compreendendo a estrutura do barramento e suas estruturas associadas.

O aumento da demanda de extração de minério na década de 30, que a mineração e a mitigação dos impactos ambientais começaram a surgir, para essa mitigação as empresas investiu na construção de barragens de rejeitos. As barragens construídas no início do século XIX geralmente eram projetadas transversalmente aos cursos d’água, com considerações limitadas apenas para inundações.

Conseqüentemente, quando fortes chuvas ocorriam, poucas destas barragens permaneciam estáveis. Raramente existiam engenheiros ou critérios técnicos envolvidos nas fases de construção e de operação. Somente na década de 40, a disponibilidade de equipamentos de alta capacidade para movimentação de terras, especialmente em minas a céu aberto, tornou possível a construção de barragens de contenção de rejeitos com técnicas de compactação e maior grau de segurança, de maneira similar às barragens convencionais. (MELLO; PIASSENTIN, 2011).



Em áreas rurais utiliza-se a construção da barragem de terra para uma série de finalidades, destacando-se a irrigação, seguida de: abastecimento da propriedade, criação de peixes, recreação, bebedouro, elevação de água por bombeamento e outros (CARVALHO, 2008).

Segundo Carvalho (2008); Sthepens (2011), a construção da barragem deve obedecer a critérios básicos fundamentais de segurança, no entanto é comum encontrar em propriedades rurais barragens construídas sem nenhum dimensionamento técnico, assim se tornando estruturas com alto risco de rompimento.

Em todo território nacional a Lei nº 12.334/2010 mostra-se bastante útil e eficaz na gestão e segurança de barragens. Nos estudos apontaram-se também diretrizes para a construção de barragens de terra, probabilidades e estatísticas.

Segundo o relatório no país a ocorrência de três acidentes envolvendo barragens por ano, e ainda que 68 (sessenta e oito) barragens apresentem algum risco estrutural.

O documento aponta ainda que diversas estruturas e informações das barragens aparecem de forma incompleta, o que compromete a segurança de todos, principalmente as famílias que residem próximo a estas construções.

CONCLUSÃO

Sobre a segurança e construção de barragens no Brasil, o principal assunto abordado foram os cuidados necessários durante as etapas de lançamento e compactação de camadas para a execução de barragens de aterro. Um dos principais objetivos que foram abordados foi a questão da segurança na proteção construtiva e manutenção, propensas à ruptura. É de total importância que projetistas construtores e mantenedores tenham amplo conhecimento técnico sobre este tipo de estrutura para que seja garantida a segurança desse tipo de barragem. Observa-se que a ruptura de uma barragem gera consequências catastróficas, humanas e ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 13028. Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento, em mineração. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1993)
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Relatório de Segurança de Barragens. Brasília – DF, (2020).
- BRASIL. Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010. Política Nacional de Segurança de Barragens.
- CARVALHO, J.A. Dimensionamento de Pequenas Barragens para Irrigação. Lavras: Editora UFLA., (2008).
- MELLO, F. M.; PIASENTIN, C. A história das barragens no Brasil. Rio de Janeiro: CBDB, (2011).
- STEPHENS, T. Manual sobre Pequenas Barragens de Terra: Guia para a Localização, Projeto e Construção. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ba0081p/ba0081p.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2022.



AGRADECIMENTOS a Deus, aos nossos pais, familiares, amigos, e aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Recursos Hídricos – ProfÁgua do polo da Universidade de Brasília pelo elevado ensino oferecido.