

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES EROSIVAS DA BARRAGEM SANTA BÁRBARA, PELOTAS - RS

THAIS VIEIRA ELLER¹; **PAOLA BRUNO ARAB²**; **ALEXANDRE FELIPE BRUCH³**;
ANGÉLICA CIROLINI⁴; **DANIELA BONETTO ROSA⁵**.

¹*Universidade Federal de Pelotas – thaisvieiraeller@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – paola.arab@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – afbruch@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – acirolini@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – danielabonetto@live.com*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil passou a ser manchete devido a problemas relacionados à estabilidade de barragens existentes no país. Os acidentes ocorridos nas barragens de Mariana e Brumadinho em Minas Gerais chocaram a população devido aos inestimáveis prejuízos socioambientais e econômicos. Tais fatos levaram a um alerta em relação às reais condições das mais de 24 mil barragens existentes no país, culminando no processo de investigação dos fatores de risco, de como são realizadas as fiscalizações e as manutenções das mesmas.

Após o rompimento da barragem de Brumadinho, em Minas Gerais, o jornal Globo News noticiou problemas em diversas outras barragens do país, dentre elas a barragem Santa Bárbara, em Pelotas, a qual foi construída em outubro de 1968 pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (SANEP, 2019). Esta barragem tem papel fundamental para a população da cidade, pois foi construída com o objetivo de evitar cheias em áreas urbanas bem como para o abastecimento da água potável (SANEP, 2019).

Segundo o relatório da Agência Nacional de Águas - ANA (2017) o número de barragens consideradas mais vulneráveis elevou de 25 em 2016 para 45 em 2017. A maioria das situações apresenta problemas de conservação, mas há outros motivos como a insuficiência do vertedor e a falta de documentos que comprovem a estabilidade das barragens. Das 45 barragens, 25 pertencem a órgãos e entidades públicas.

A barragem Santa Bárbara está entre as que apresentam maior vulnerabilidade, pois há excessiva percolação através do maciço, deterioração do canal de fuga e a comporta inoperante (ANA, 2017).

Dessa forma, estudos que envolvam o melhor conhecimento do corpo da barragem segundo suas características físico-químicas e mecânicas são de extrema importância para a avaliação de estabilidade.

A literatura especializada não apresenta caracterização alguma da barragem Santa Bárbara em si, apenas do maciço terroso *in situ* o qual foi uma das áreas de empréstimo para a construção de seu corpo. Müller et al. (2003) identificou argilominerais dispersivos nesta área de empréstimo, conhecidos devido aos problemas de instabilidade que causam por conta de expansão e contração do solo.

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa que visa caracterizar o maciço terroso do corpo da barragem Santa Bárbara em campo e em laboratório. Especificamente, neste trabalho, são apresentados a metodologia e os resultados esperados para a caracterização em campo, cujo objetivo é identificar, mapear e descrever as feições erosivas que ocorrem no talude de jusante da barragem.

2. METODOLOGIA

O estudo desenvolvido tem como abordagem principal a revisão da literatura sobre barragens de terra, os problemas geológicos-geotécnicos relacionados a barragens de terra e a análise do histórico da barragem Santa Bárbara. A partir das informações coletadas busca-se propiciar um maior conhecimento sobre o maciço que a compõe.

Em campo, com o intuito demarcar as feições erosivas presentes no talude de jusante da barragem será realizado um mapeamento através de estacas cravadas com identificações e descrições dos pontos. Através desse mapeamento será possível realizar a análise tático-visual do solo, a mensuração e a descrição das feições erosivas. Tais trabalhos de campo estão previstos para serem realizados durante o mês de outubro de 2019.

O Imageamento por VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) será realizado para obtenção de imagens de precisão das estacas que demarcam as feições erosivas para obter as coordenadas precisas de tal. Com isso, será possível observar a distribuição das feições e fornecer dados importantes para a SANEP, a qual é responsável pela barragem Santa Bárbara. Dessa forma, há a possibilidade de aumentar a precisão do modelo geológico-geotécnico a ser elaborado futuramente para a barragem, em conjunto com dados de levantamento geofísico e sondagens de simples reconhecimento

No aerolevantamento será utilizado o VANT de asa rotativa, modelo Phantom 4 Advanced, esse modelo é de fabricação da empresa DJI. Segundo Coelho et al. (2019), o VANT é um aparelho que possui uma câmera conectada que registra imagens de alta resolução, esse equipamento apresenta características de porte pequeno que é possível ser controlado remotamente. As imagens geradas são unificadas através da técnica de mosaico baseado em coordenadas no programa PhotoScan, gerando um ortomosaico com resolução espacial próxima a 2 cm.

Junto a cada estaca de mapeamento, serão coletadas amostras deformadas de solo. A coleta será realizada de acordo com a NBR 9604 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1986), que ressalta que as amostras devem ser coletadas em quantidade necessária para os ensaios de laboratório e armazenadas em sacos plásticos resistentes. Depois, os sacos serão identificados por meio de etiquetas que devem conter: nome do projeto, nome do local, número da trincheira, intervalo de profundidade, data da coleta e nome do responsável pela coleta.

Como em campo há a necessidade de uma avaliação expedita do solo, será realizada uma análise tático-visual através das recomendações da NBR 7250

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1982). Uma das análises será o tato a partir de uma pequena quantidade de solo na mão e o mesmo ser esfregado, sendo observado se o solo apresenta aspecto de pó quando seco e fofa quando úmido. Outra análise será para observar a plasticidade do solo, com uma pequena amostra de solo com o intuito de moldar bolinhas de solo úmido, quando for argilas elas serão possíveis moldar enquanto as areias e siltes não são moldáveis. Será também analisada a resistência do solo seco com uma pequena amostra de solo, dessa forma quando o solo for resistente a pressão dos dedos poderá ser observado presença das argilas enquanto os siltes e areias não são. As amostras serão observadas, também, à lupa, para identificação de sua mineralogia básica.

O ensaio do torrão também será realizado em campo conforme determinado pela NBR 13601 (“*crumb test*”) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996). Esse ensaio será realizado para avaliar a natureza da dispersibilidade da argila presente, através de torrão posto com umidade natural, dentro de uma garrafa contendo água destilada. Caso o solo apresente característica dispersível, formará uma nuvem de colóides ao redor do torrão. Dessa forma será possível determinar em qual dos quatro graus de dispersibilidade um solo argiloso se encaixa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da pesquisa realizada neste trabalho de iniciação científica, há a expectativa de que, com os métodos de revisão teórica sobre barragens de terra, trabalhos de campo e avaliação a partir de aerolevantamentos com VANT, seja viável reunir dados confiáveis que contribuam para uma melhor avaliação da estabilidade da barragem Santa Bárbara, por meio de um modelo geológico-geotécnico robusto. Consequentemente, isso possibilitará, que sejam apresentados os métodos mais indicados para a contenção desta barragem de terra.

4. CONCLUSÕES

Em virtude dos fatos narrados, fica evidente que a análise de barragem de terra, que pode ser instável, é algo de grande importância e complexidade. Isso ocorre devido ao alto risco inerente a um possível rompimento. Dessa forma, é importante ressaltar que seja realizada uma análise meticolosa tanto nos trabalhos de campo quanto no laboratório, para entender o comportamento geomecânico da barragem Santa Bárbara.

5. AGRADECIMENTOS

À FAPERGS pelo auxílio financeiro e institucional referentes ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica– PROBIC, nº do processo 19/2551-0000876-7.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. RELATÓRIO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS. Brasília: [s. n.], 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos. Rio de Janeiro. 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9604 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas. Rio de Janeiro. 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13601 - Solo - Avaliação da dispersibilidade de solos argilosos pelo ensaio do torrão (“crumb test”). Rio de Janeiro. 1996.

COELHO, Pedro Andrade et al. Avaliação do uso de aerolevantamentos com VANT e processos fotogramétricos para a determinação indireta de parâmetros geológicos estruturais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, p. 13028-13063, ago. 2019.

MÜLLER, Valberto. Argilas Dispersivas: Estudo da Área de Empréstimo da Barragem de Santa Bárbara - Pelotas - RS, Brasil. **Solos e Rochas**, São Paulo, 2003.

SANEP, Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas. **Sistema de Captação**. Disponível em: <<https://portal.sanep.com.br/agua/sistema-captacao>>. Acesso em: 2 de setembro de 2019.