

USO DA TÉCNICA DE FOTOGRAMETRIA DIGITAL PARA ELABORAÇÃO DE UM MODELO VIRTUAL TRIDIMENSIONAL DE UMA BARRAGEM NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

747

Gabriela Macedo Miranda^{1,*}, José Waldomiro Jiménez Rojas², Gabriel Smith Nunes da Silva³

1,* – Discente de Geologia., Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, gabrielamiranda.aluno@unipampa.edu.br

2,* – Orientador, Dr., Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

3,* – Co-autor., Discente de Geologia – UNIPAMPA

O presente trabalho expõe a utilização da técnica de fotogrametria digital para elaboração do modelo tridimensional de uma barragem localizada no município de Caçapava do Sul/RS. O registro das fotografias foi feito através de uma câmera fotográfica acoplada ao veículo aéreo não tripulado (VANT). O processamento das fotografias foi feito através do software Agisoft Metashape. A partir do processamento obteve-se o modelo digital de elevação e o modelo virtual tridimensional da barragem. A utilização desta ferramenta se mostrou muito satisfatória e possibilitou uma visualização realista do corpo da barragem. A confecção desse modelo servirá de base para os próximos estudos com enfoque na investigação geotécnica e geofísica na barragem.

Palavras-chave: Barragem; Fotogrametria digital, VANT.

INTRODUÇÃO

A técnica de fotogrametria a partir do uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT's) tem sido cada vez mais utilizada no Brasil. Nos últimos anos, em virtude do desenvolvimento tecnológico, o uso de VANT's tem sido amplamente aplicado em áreas como meio ambiente, mineração e na geotécnica para solucionar distintos desafios da atualidade. Trata-se de uma técnica que possui um custo de relativamente inferior, quando comparado com outros sistemas convencionais, e capaz de gerar dados da superfície terrestre com elevado nível de detalhe. O principal objetivo da fotogrametria é a construção de um espaço tridimensional a partir de imagens bidimensionais. A

fotogrametria digital se mostra especialmente importante na área da engenharia geotécnica, apresentando múltiplos benefícios quando comparada à técnicas usuais de investigação geológica. A modelagem tridimensional associada ao método de fotogrametria digital possui como principal vantagem à

construção de um modelo no qual é possível avaliar a topografia e as condições de estrutura de barragens em ótimas resoluções, sendo possível a identificação de pequenas anomalias em determinada área. Além disso, aliado a outras técnicas de Sistemas de Informações Geográficas – SIG, o modelo tridimensional pode fornecer dados ainda mais detalhados como mapas de declividade, pontos de recarga e simulações da mancha de inundação da barragem. Com isso o objetivo do presente trabalho é apresentar a construção de um modelo tridimensional de uma barragem de água localizada no município de Caçapava do Sul, RS. A elaboração desse modelo auxiliará na realização de estudos futuros mais específicos para o monitoramento da estabilidade e condições do talude da barragem.

748

METODOLOGIA

A aquisição de fotografias para elaboração da modelagem tridimensional foi realizada no dia 20 de maio de 2020, na Barragem da Fonte do Mato na cidade de Caçapava do Sul respeitando todas as orientações de segurança contra a pandemia do Coronavírus. O local está localizado a cerca de 5,0 km a sudoeste do centro da cidade. O VANT empregado é o drone DJI Phantom PRO, com resolução espacial (Ground Sampling Distance – GSD) de 2 cm/pixel e sistema de posicionamento por satélite. A câmera do equipamento utilizada para adquirir as fotografias tem resolução de 20 megapixels. Ao total, foram elaborados quatro planos de voo sendo cada plano formado por doze linhas. A Figura 01 apresenta uma imagem com o detalhamento do planejamento. Após a obtenção das fotografias realizou-se o processamento das mesmas. De

início, as imagens foram inseridas no software Agisoft MetaShape Professional Edition, na categoria de licença educacional. Em seguida foi realizado o descarte de imagens que apresentaram problemas de foco, iluminação, presença de animais ou pessoas. Ainda nesse passo, foi feito o alinhamento das fotografias gerando uma nuvem esparsa de pontos relacionada ao posicionamento espacial das câmeras. O mesmo sistema de posicionamento

por satélite usado no VANT foi usado para georreferenciar as imagens. O segundo passo foi criar uma nuvem densa de pontos através da densificação da nuvem esparsa gerada. No terceiro passo foi feita a triangulação dos pontos obtidos a partir da nuvem densa resultando na construção de uma malha poligonal onde a superfície do objeto é reconstruída, nesta fase já obtemos um modelo próximo ao realista, mas após a aplicação da textura na malha obtivemos enfim o modelo realista.

749



Figura 01. Planejamento de voo realizado na Barragem Fonte do Mato, Caçapava do Sul/RS. Fonte: Autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da seleção das fotografias classificadas como adequadas para a execução do modelo, foram utilizadas o total de 978 imagens para construção. O número de fotografias é um parâmetro muito importante uma vez que interfere diretamente no tempo de duração do processamento e também na resolução do modelo. As fotografias consideradas adequadas foram alinhadas

e a partir disso, foi possível verificar o primeiro produto da construção do modelo, uma nuvem de pontos dispersos. Para melhor detalhamento e visualização da nuvem de pontos pré-existente foi feito um procedimento que densificou os pontos e os parâmetros de qualidade e filtro foram configurados. Para os parâmetros de densificação dos pontos optou-se por definir a resolução das fotos em qualidade média e o filtro de profundidade moderado. Tais parâmetros garantiram a construção de um modelo com qualidade adequada para visualização, conforme apresentado pela figura 02.

750



Figura 02. Modelo tridimensional da Barragem Fonte do Mato, Caçapava do Sul/RS.

Fonte: Autores.

CONCLUSÃO

A técnica de fotogrametria digital se apresentou como uma ferramenta eficaz para a construção do modelo tridimensional da barragem. Através dos procedimentos e configurações adotados para a construção, o modelo apresentou um resultado satisfatório, cumprindo o objetivo deste trabalho.

A ferramenta desempenhou um rápido processamento das imagens, baixo custo operacional e também se mostrou como uma técnica de fácil entendimento e manipulação.

A configuração da qualidade das imagens no modo médio não prejudicou o modelo e foi possível ter uma ampla visualização da área de estudo conforme o planejado. Optou-se por fazer a configuração de qualidade das imagens em modo médio por questões de otimização de tempo de processamento dos dados.

751

O modelo tridimensional da barragem gerado servirá de base para a continuação de uma série de investigações que serão realizadas na barragem. A partir do modelo virtual tridimensional será possível extrair as cotas topográficas mensuradas e aplicar em estudos de análise da estrutura da barragem por meio de campanhas geofísicas.

Sabendo-se que a barragem em estudo trata-se de um local que recentemente passou por obras de ampliação e, hoje, tem o dobro da capacidade de armazenamento de antes, é de extrema importância que sejam realizados estudos investigativos, inspeções periódicas e um controle da segurança da barragem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento pela permissão do acesso a área de estudo e aos professores Msc. Diogo Peixoto Cordova e Dr. Felipe Guadagnin pelo apoio técnico e de materiais para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

PASETTO, G.; GOMES DOS SANTOS, E.; GUADAGNIN, F.; GONÇALVES, I. **USO DA AEROFOTOGRAMETRIA COMO FERRAMENTA NA MINERAÇÃO**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 2, 3 mar. 2020

SILVA, C. A.; DUARTE, C. R.; SOUTO, M. V. S.; SABADIA, J. A. B. **Utilização de VANT para geração de ortomosaicos e aplicação do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC)**. In: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 14. (SBSR), João Pessoa. Anais, p. 1137-1144, 2015b.