



# Universidade: presente!



## XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

## Comparativo entre métodos de levantamento batimétrico em laboratório para análise de remoção de sedimentos através de descarregadores de fundo Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH – Laboratório de Obras Hidráulicas

### INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 696, uma barragem consiste na obstrução artificial de curso d'água, que vise à exploração de potencial de energia hidráulica, composta pelo barramento e demais estruturas hidráulicas associadas. Os descarregadores de fundo podem ser utilizados nessas barragens para a remoção e controle de sedimentos dos reservatórios, comumente encontrados na porção inferior do volume útil e contribuem para a proteção da entrada da tomada de água evitando, assim, o comprometimento da capacidade de armazenamento e o assoreamento do reservatório. O presente trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado "Produtos e processos para avaliação do aporte de sedimentos visando à disponibilidade hídrica em reservatórios de geração de energia", e tem por objetivo principal avaliar as diferenças existentes entre as metodologias tradicionais de levantamento batimétrico e a adaptação da tecnologia do Kinect®, que consiste em um sensor de movimentos desenvolvido para vídeo game Xbox One®, para realização de superfícies em imagens "3D".

### METODOLOGIA

Os depósitos sedimentares avaliados foram obtidos através da utilização de um modelo reduzido de descarregador de fundo presente no Laboratório de Obras Hidráulicas do Instituto de Pesquisas Hidráulicas - UFRGS. Considerando os ensaios realizados para análise do funcionamento de um dispositivo para descarga de fundo implantada em uma barragem foram estimadas as batimetrias da fossa ou cava de remoção formada após a operação dessas estruturas de remoção.



Figura 1 - Modelo de descarregador de fundo (LOH)



Figura 2 - Cava de remoção formada

Desta forma, a medição (batimetria) da cava formada pela operação do descarregador de fundo foi realizada através de duas técnicas:

→ Batimetria com trena a laser: é feita a coleta das coordenadas espaciais de pontos na superfície da cava, seguida da organização dos dados em uma planilha Excel e, então, geração das curvas de nível utilizando o software Surfer®.



Figura 3 - trena a laser utilizada na batimetria da cava

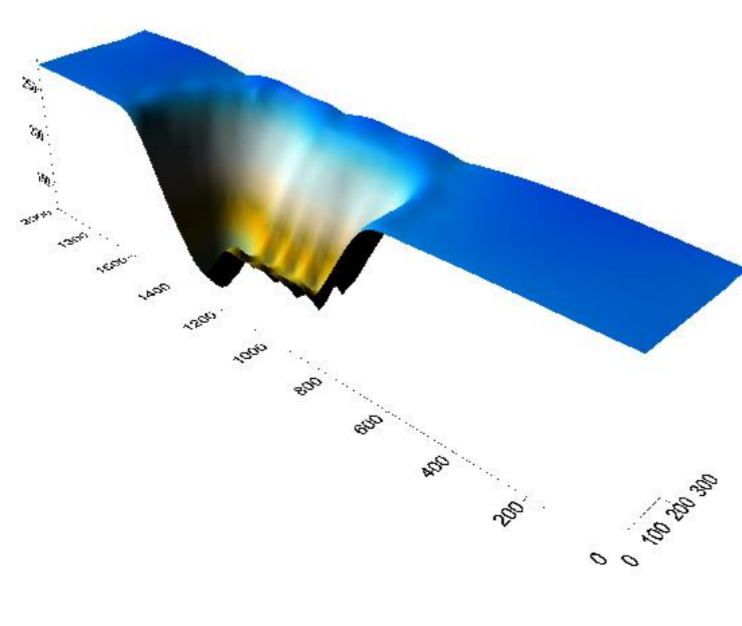


Figura 4 - superfície gerada pelo software Surfer

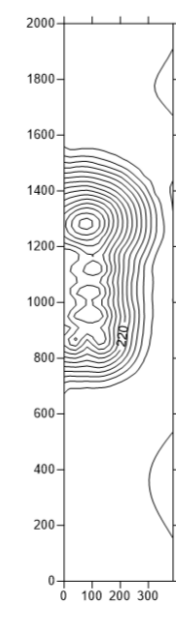


Figura 5 - curvas de nível gerada pelo software Surfer

→ Batimetria com scanner 3D - Kinect®: é feita a digitalização sobre a cava e é obtida uma imagem tridimensional da superfície e suas coordenadas espaciais, a partir das quais são geradas as curvas de nível através do software MeshLab®.

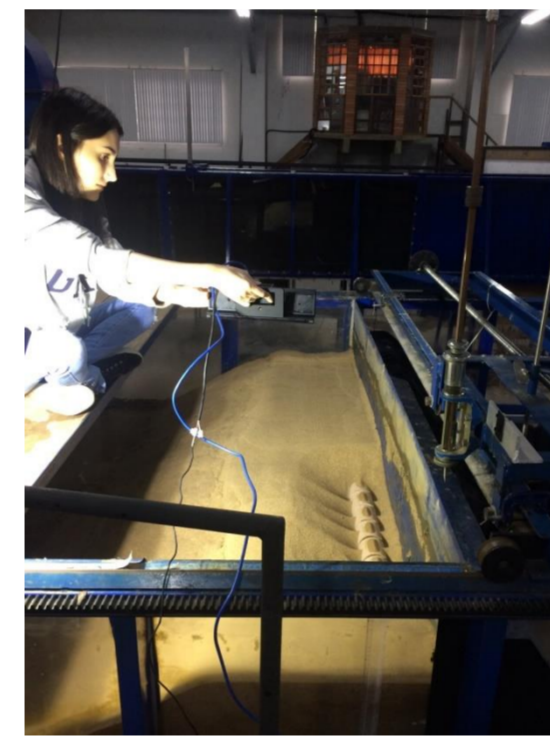


Figura 6 - Digitalização sobre a cava com o scanner Kinect

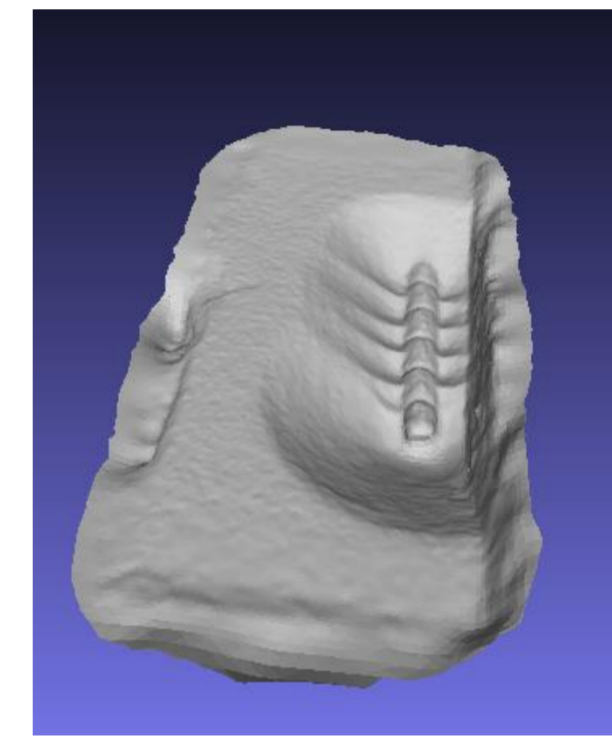


Figura 7 - imagem tridimensional digitalizada com scanner Kinect

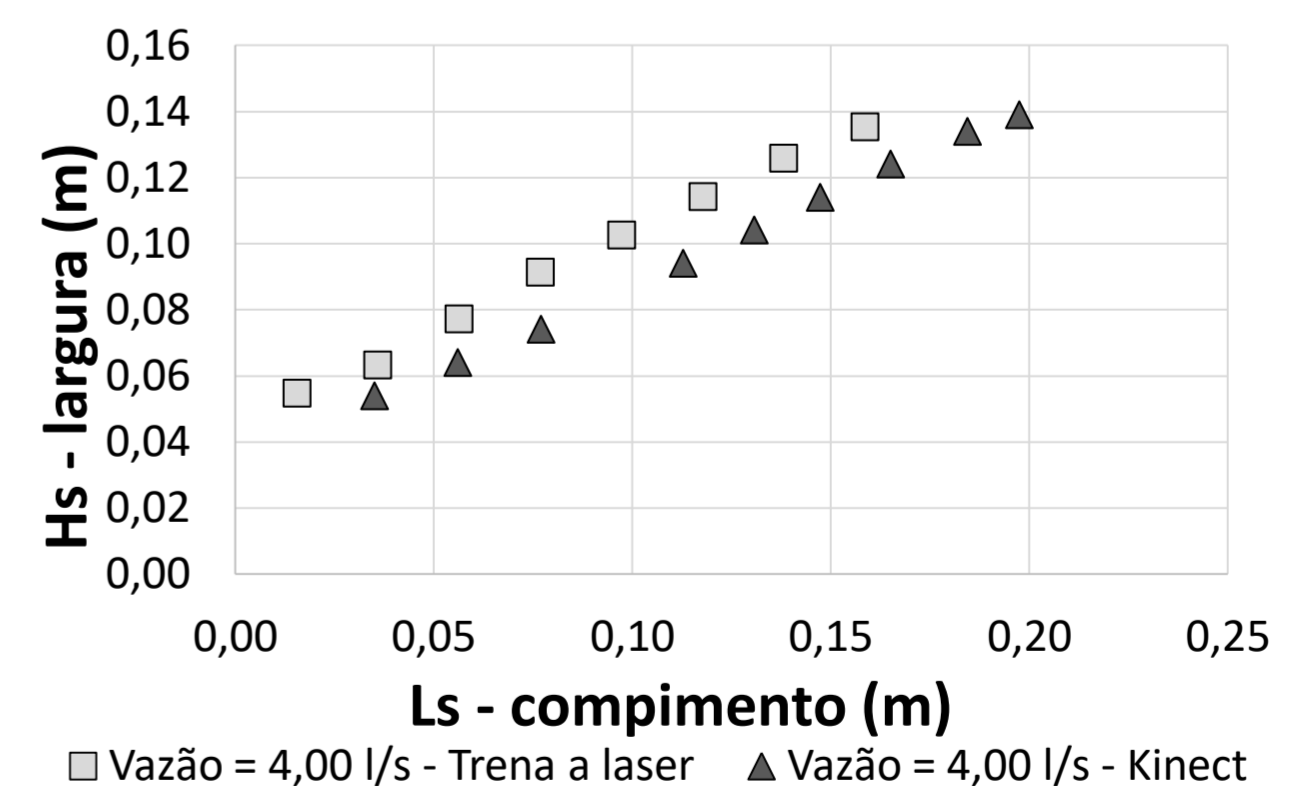


Figura 8 - curvas de nível geradas pelo software MeshLab

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos permitiram estabelecer as diferenças existentes entre os resultados encontrados com o emprego da trena a laser e com o scanner Kinect®. Este último, apesar de possibilitar um maior detalhamento da superfície, possui imprecisões maiores próximo às margens e em direção a montante do reservatório, variando em cerca de 2 cm na comparação entre as batimetrias. Estas diferenças são, possivelmente, justificadas pela quantidade de pontos utilizados e pela forma de interpolação de cada um dos métodos de medição, uma vez que as batimetrias realizadas manualmente (trena laser) abrangem as principais variações da superfície sem detalhamentos maiores próximos à zona da estrutura dos descarregadores de fundo. Em relação às cotas atribuídas às superfícies geradas não foram constatadas variações significativas entre as maiores cotas assumidas pelas conformações de fundo extraídas das leituras com trena a laser e com scanner 3D.

Seção perpendicular 1000 m - trena laser x scanner Kinect



### CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do scanner Kinect® em levantamentos batimétricos em modelos físicos reduzidos permite uma maior precisão visando identificar as variações da superfície do depósito de sedimentos, e uma maior qualidade da informação, entretanto demanda um maior tempo de processamento das imagens "3D", por gerar arquivos de maior extensão, exigindo maior custo computacional e conhecimento do operador diferentemente do método com trena a laser que extrai mais rapidamente as dimensões analisadas na nova conformação de fundo.