

# Análise da remoção de sedimentos através de descarregadores de fundo: Comparativo entre volumes medidos experimentalmente e volumes calculados no Software Surfer

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - IPH - Laboratório de Obras Hidráulicas

## >>INTRODUÇÃO<<

O assoreamento é um processo gradativo e inevitável nos reservatórios das barragens afetando diretamente no volume armazenado e na vida útil do aproveitamento. Os descarregadores de fundo são estruturas hidráulicas que possuem a finalidade principal de remover os sedimentos presentes nos reservatórios de barragens.

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa intitulado: “*Produtos e Processos de Avaliação do Aporte de Sedimentos Visando a Disponibilidade Hídrica em Reservatórios de Geração de Energia*”, que está sendo realizado a partir do convênio firmado entre o IPH/UFRGS e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), com interveniência da Fundação de Apoio Universitário (FAU) da UFPel.

A fase atual dos estudos é de compreensão da capacidade de arraste, nas diferentes configurações de ensaio, para os materiais utilizados como simuladores de sedimento e de análise da influência dos parâmetros hidráulicos visando à determinação das dimensões mínimas e do melhor posicionamento da estrutura de descarga.

Dentro da metodologia de ensaios do projeto necessita-se verificar a quantidade de sedimento arrastada pela descarga de fundo, podendo ser medida pela coleta direta do material ou através do programa computacional “Surfer”. Neste trabalho iremos comparar os dois métodos e discutir sobre a eficiência da utilização do software para o cálculo de volume.

## >>METODOLOGIA DE PESQUISA<<

O modelo experimental foi montado em um canal de ensaios existente no LOH (Figura 1). O canal é composto por uma estrutura em alvenaria de 30 m de extensão, 0,5 m de largura interna, equipado com 4 (quatro) pontas limimétricas utilizadas para obtenção dos níveis d’água ao longo do canal, medidores de vazão eletromagnéticos, um reservatório subterrâneo, bombas centrífugas e tubulações em aço galvanizado fechando um sistema de recirculação de água.



Figura 1 - Canal de ensaios localizado no LOH/IPH/UFRGS.

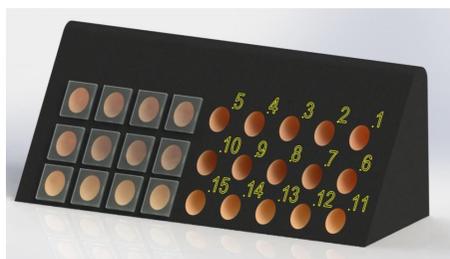


Figura 2- Projeto da soleira vertente.

A soleira vertente foi confeccionada em resina e PVC, com a inserção de 25 orifícios de 27,5mm de diâmetro e com tampas móveis, para que pudesse ser analisado o melhor posicionamento dos descarregadores de fundo. Estes, foram numeradas de acordo com suas posições (Figuras 2).



Figura 3 - Vista lateral após o ensaio de remoção do material, cava de areia formada pelo descarregador de fundo.



Figura 4 - Vista de topo da soleira da barragem, formato da cava após ensaios com areia.

A metodologia consiste em calcular e analisar a capacidade de arraste de sedimentos para os diferentes materiais e configurações dos orifícios no modelo experimental buscando o posicionamento e dimensão que melhor favoreça tal capacidade de remoção e controle de aporte. Para a realização do ensaio deve-se definir um material, nivelá-lo a uma cota predefinida, determinar uma vazão de entrada no canal e a configuração dos orifícios a ser ensaiado. Ao final, parte do sedimento foi removido, formando uma cava (figuras 3 e 4), onde é realizado uma análise de batimetria.

O volume de material removido pode ser obtido de duas maneiras:

→ Método Experimental: É a coleta direta do material a jusante do modelo feita por uma peça confeccionada em acrílico, arame e tecidos, Figura 5, permitindo a coleta de material sem afetar o escoamento na saída do orifício.



Figura 5 – Coletor de sedimentos.

→ Método computacional (SURFER): Através do software Surfer, utilizando os dados da batimetria, podemos gerar uma superfície tridimensional, Figura 6, referente a cava formada no sedimento pela descarga. O programa possui uma ferramenta que permite calcular o volume por três métodos sendo o resultado em mm<sup>3</sup> e com divergências de ordem muito pequena nos valores de volume.

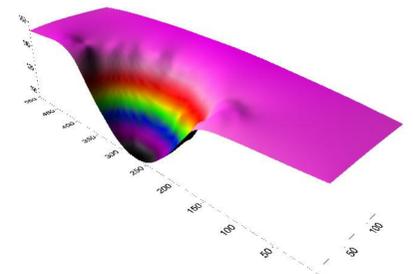
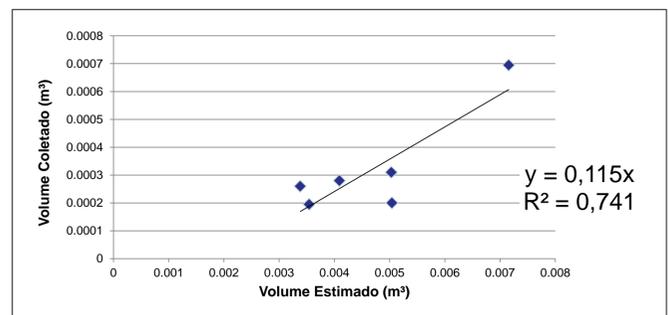


Figura 6- Superfície 3D gerada pelo software Surfer.

## >>RESULTADOS E CONCLUSÕES<<

Para as diferentes configurações de ensaio foram estimados os volumes de material removido a partir da superfície tridimensional fornecida pelo software Surfer, desta forma, possibilitando o comparativo entre os volumes retirados pelo descarregador de fundo e os volumes quantificados pelo programa, conforme expresso no Gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1: Correlação Volume coletado x Volume Estimado.



Quantificados os volumes tornou-se possível a elaboração de uma equação de ajuste que visa estimar diretamente os volumes removidos ao longo da realização dos ensaios, para diferentes tipos de materiais.

## >>CONTINUIDADE<<

No Laboratório de Obras Hidráulicas encontra-se um novo canal de ensaios (Figuras 7 e 8) e modelo experimental, onde estão sendo realizados ensaios para determinação do coeficiente de descarga global. A utilização de sedimentos a montante da soleira caracteriza uma nova sequência de ensaios, de forma que se possa analisar além do comportamento do coeficiente de descarga, a eficiência no arraste e remoção dos sedimentos presentes no reservatório. Para esta nova etapa estão sendo instalada uma ponta limimétrica em uma trena a laser em uma peça móvel no canal de metal para que possa continuar as medições de batimetria assim como uma nova peça coletora de sedimentos permitindo novas comparações entre os métodos para que futuramente possa-se utilizar apenas o método computacional.



Figuras 7 e 8: Canal de ensaios e modelo experimental no Laboratório de Obras Hidráulicas.

## >>AGRADECIMENTOS<<

Aos colegas do Laboratório de Obras Hidráulicas, à FINEP, ao CNPq, a FAU-UFPel e ao IPH/UFRGS pelo apoio à realização da pesquisa.