



SIMULAÇÃO DO ESCOAMENTO EM CALHAS LISA E ESCALONADA DE VERTEDOUROS: AVALIAÇÃO DA DISSIPAÇÃO DE ENERGIA

Luísa Lüttke Lauffer¹, Daniela Guzzon Sanagiotto², Lucas C. da Silva Tassinari²
¹Aluna, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, IPH/UFRGS – luisalauffer@gmail.com
²Orientador, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, IPH/UFRGS



INTRODUÇÃO

Vertedouros são estruturas hidráulicas que têm por objetivo garantir a segurança de uma barragem permitindo a passagem do excesso de água para jusante. O escoamento sobre calhas escalonadas resulta em taxas de dissipação de energia superiores às observadas em estruturas com calhas lisas.

Avaliação da dissipação de energia

Em relação à energia total de montante

Em relação a um vertedouro de calha lisa

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a avaliação da dissipação de energia do escoamento em relação à energia total de montante e comparando a energia dissipada em um vertedouro com calha em degraus com a energia dissipada em uma estrutura similar de calha lisa.

METODOLOGIA

Estruturas

Foram consideradas duas estruturas: um vertedouro com calha lisa e um vertedouro com calha em degraus, com altura do degrau igual a 0,06 m (em escala de modelo).

Escala do modelo: $\lambda = 1:10$
 Declividade da calha: 1V:0,75H
 Largura do domínio: 0,10 m

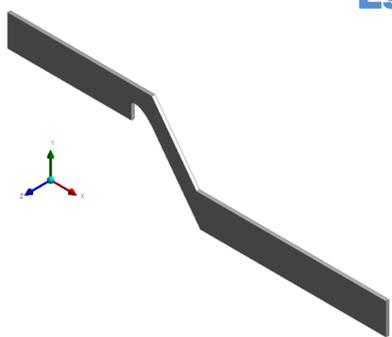


Figura 1: Domínio geométrico do vertedouro com calha lisa.

Condições simuladas

O escoamento foi simulado no software Ansys CFX para as vazões específicas iguais a 0,20 m³/(s.m) e 0,33 m³/(s.m) em escala de modelo.

Condições de contorno:

Entrada: vazão mássica

Saída: pressão atmosférica

Topo: pressão atmosférica

Degraus e fundo: condição de não deslizamento

Laterais: simetria

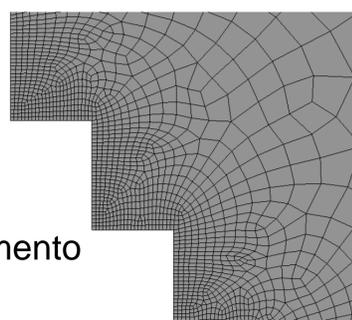
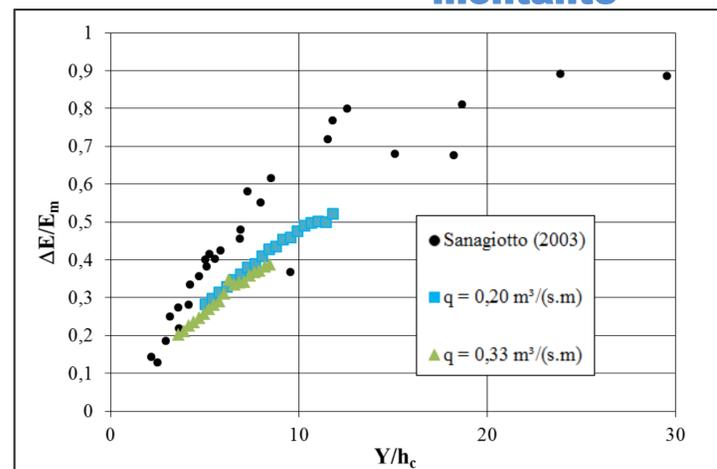


Figura 2: Malha computacional na região dos degraus

Os resultados obtidos neste estudo são comparados com resultados provenientes de estudo experimental apresentado por Sanagiotto (2003).

RESULTADOS

Dissipação de energia em relação à energia total de montante

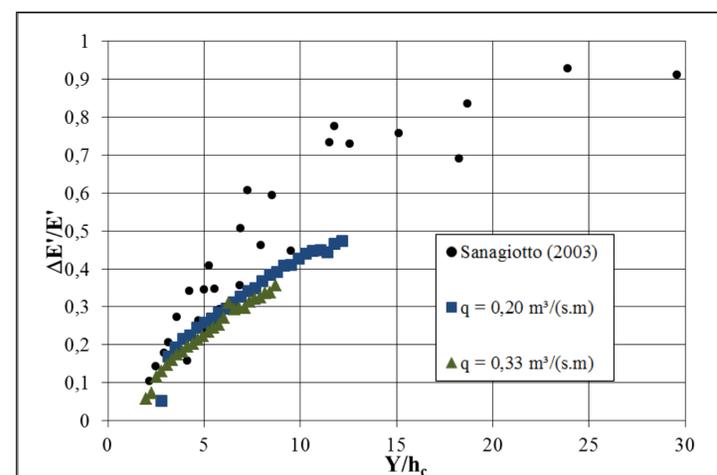


$\Delta E/E_m$ = dissipação de energia em relação a energia total a montante

E_m = energia total a montante

Figura 3: Resultados de dissipação de energia em relação a montante obtidos neste estudo comparados com resultados experimentais de Sanagiotto (2003) para vazões entre 0,03 e 0,70 m³/(s.m).

Dissipação de energia em relação a um vertedouro de calha lisa



$\Delta E'/E'$ = dissipação de energia em relação a um vertedouro de calha lisa

E' = energia em qualquer ponto da calha lisa

Figura 4: Resultados de dissipação de energia em relação a um vertedouro com calha lisa obtidos neste estudo comparados com resultados experimentais de Sanagiotto (2003) para vazões entre 0,03 e 0,70 m³/(s.m).

A inserção de degraus na estrutura resultou em dissipação de energia do escoamento de até 53% e 47% considerando os dois métodos analisados.

CONCLUSÃO

As análises indicaram que as simulações numéricas do escoamento são adequadas para avaliar a dissipação da energia ao longo de uma calha em degraus. Observou-se que os resultados deste trabalho foram mais conservadores, com menores taxas de dissipação de energia em relação às avaliações experimentais.

REFERÊNCIAS

SANAGIOTTO, D. G. (2003). *Características do escoamento sobre vertedouros em degraus com declividade 1V:0,75H*, Dissertação. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, IPH/UFRGS, Porto Alegre.