



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	SIMULAÇÃO DO ESCOAMENTO EM CALHAS LISA E ESCALONADA DE VERTEDOUROS: AVALIAÇÃO DA DISSIPACÃO DE ENERGIA
Autor	LUÍSA LÜDTKE LAUFFER
Orientador	DANIELA GUZZON SANAGIOTTO

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

Aluna: Luísa Lüdtke Lauffer – IPH/UFRGS

Orientadores: Daniela Guzzon Sanagiotto e Lucas C. da Silva Tassinari – IPH/UFRGS

Vertedouros com calha escalonada apresentam taxas de dissipação de energia do escoamento superiores às encontradas em estruturas com calha lisa. A dissipação de energia na calha do vertedouro pode ser avaliada em relação à energia total a montante e também se pode comparar a energia dissipada em um vertedouro com calha em degraus com a energia dissipada em uma estrutura similar de calha lisa. Para isso, é necessário o conhecimento das profundidades do escoamento ao longo da calha e dos perfis de velocidade. Neste trabalho, a dissipação de energia do escoamento foi avaliada através destes dois métodos utilizando simulação numérica do escoamento. Os resultados obtidos neste estudo foram comparados com resultados provenientes de estudo experimental.

Neste trabalho, foram estudados vertedouros em escala 1:10, com declividade da calha de 1V:0,75H. Foram consideradas duas estruturas, sendo um vertedouro com calha lisa e um vertedouro com calha em degraus, com altura do degrau igual a 0,06 m. As simulações numéricas do escoamento foram feitas com o *software* Ansys CFX. Para a discretização do domínio geométrico, foi definida uma malha não estruturada, tetraédrica, com aproximadamente $5,3 \times 10^5$ nós e $4,8 \times 10^5$ elementos para o vertedouro de calha lisa e $1,2 \times 10^6$ nós e $1,1 \times 10^6$ elementos para o vertedouro com calha em degraus, que possui maior refinamento na região dos degraus. Foi utilizada a adaptação de malha na interface ar-água para melhorar a definição da superfície livre. Foram realizadas simulações numéricas do escoamento para vazões específicas iguais a $0,20 \text{ m}^3/(\text{s.m})$ e $0,33 \text{ m}^3/(\text{s.m})$. A condição de contorno de não deslizamento foi aplicada em todas as paredes da estrutura. Na entrada foi definida uma vazão mássica referente às vazões específicas já mencionadas. Na saída foi definido que o fluido escoava somente para fora do domínio. O topo da estrutura foi considerado aberto, submetido à pressão atmosférica. Foram definidos planos de simetria para as paredes laterais da estrutura, que consideram o escoamento simétrico, para utilizar um domínio de menor largura de vertedouro (0,10 m), reduzindo a malha e o esforço computacional.

O cálculo da energia em qualquer ponto da calha foi realizado através da equação de energia para canais de grande declividade. Os resultados de velocidade do escoamento foram analisados em perfis perpendiculares ao pseudofundo do vertedouro, na metade da largura da calha e alinhados à quina superior dos degraus. Na estrutura com calha lisa, os resultados foram obtidos em posições equivalentes.

Os resultados de dissipação de energia em relação energia de montante e em relação à energia em um vertedouro de calha lisa mostram que os valores encontrados neste trabalho estão abaixo dos resultados obtidos experimentalmente. Assim como observado experimentalmente, percebe-se que os valores de dissipação de energia aumentam no sentido do escoamento (maior dissipação para estruturas de maior altura) e diminuem com o aumento da vazão. A inserção de degraus na estrutura resultou em dissipação de energia do escoamento de até 47% e 36% considerando os dois métodos analisados.

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.