



# Universidade: presente!

UFRGS  
PROPEAQ



## XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Caracterização das pressões mínimas extremas nos espelhos ao longo da calha de um vertedouro em degraus
<b>Autor</b>	MATHEUS KUNRATH OLIVEIRA
<b>Orientador</b>	EDER DANIEL TEIXEIRA

## **Título: Caracterização das pressões mínimas extremas nos espelhos ao longo da calha de um vertedouro em degraus.**

Autor: Matheus Kunrath Oliveira

Orientador: Eder Daniel Teixeira

Instituição: Laboratório de Obras Hidráulicas LOH/IPH/UFRGS

Barragens são obras utilizadas visando diversas finalidades, as quais necessitam de uma estrutura de extravasamento do volume de água excedente em eventos de cheia, como, por exemplo, vertedouros. A água vertida por vertedouros retorna ao canal com uma elevada energia, necessitando da construção de uma estrutura de dissipação a jusante, para evitar a erosão nas proximidades da estrutura. A utilização da calha em degraus, em vertedouros, tem por finalidade dissipar parte da energia do escoamento durante a queda ao longo da calha. O estudo das pressões extremas mínimas nos espelhos de vertedouros em degraus é de significativa importância visto que, nestas regiões, há a ocorrência de pressões negativas que podem propiciar o surgimento de cavitação no concreto, especialmente na zona não aerada do escoamento. O presente trabalho tem o objetivo de realizar a caracterização das pressões mínimas extremas nos espelhos ao longo de um vertedouro em degraus, a partir de dados obtidos em modelos físicos reduzidos.

Para a elaboração deste trabalho utilizou-se três modelos físicos reduzidos de vertedouros em degraus, denominados como LOH I, LOH II e LAHE, sendo que, estes, possuem escalas de 1:10, 1:15 e 1:10, respectivamente. Os modelos apresentam altura de degrau entre 6 e 9 cm, declividade de aproximadamente  $53^\circ$ , comprimento de calha entre 1,8 e 3,8 m, largura de calha entre 0,40 e 1,15 m e foram ensaiados com vazões específicas entre 0,054 e 0,436  $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$ . As pressões foram obtidas por meio de transdutores de pressão. Após, os dados de pressões receberam um tratamento estatístico para obter as pressões com 0,1% de probabilidade de não excedência, ou seja, pressões mínimas extremas. Com a análise dos dados objetivou-se a caracterização da distribuição longitudinal das pressões mínimas extremas a partir de possíveis pontos característicos, os quais, posteriormente, visando um melhor agrupamento dos dados, seriam adimensionalizados. Por fim, foram ajustadas equações, a partir dos dados adimensionalizados, com a finalidade de possibilitar a estimativa do valor da pressão, neste ponto, e sua localização.

A partir da análise das pressões mínimas extremas identificou-se a existência de três pontos característicos distintos, ao longo da calha do vertedouro. Assim, foi identificado o ponto de início da influência dos degraus no escoamento ( $P_{i0,1\%}/\gamma$ ), o ponto de pressão mínima ( $P_{\min0,1\%}/\gamma$ ), o qual refere-se ao ponto de início da aeração, e o ponto onde a pressão se torna, aproximadamente, constante ( $P_{n0,1\%}/\gamma$ ), referente à zona de aeração total do escoamento. Para cada um destes três valores de pressão, a localização longitudinal na calha é feita a partir do comprimento longitudinal, desconsiderando o comprimento da ogiva, (L). O comprimento longitudinal referente ao ponto de início da influência dos degraus no escoamento foi considerado igual a zero e, para o ponto de início de aeração e aeração total, foram denominados como  $L_{\min}^*$  e  $L_n^*$ , respectivamente. A análise adimensional foi realizada para o ponto de início de aeração e para o comprimento longitudinal correspondente a este ponto. A melhor relação adimensional ajustada para a estimativa de  $L_{\min}^*$  utilizou a rugosidade do degrau (k) e o número de Froude rugoso ( $F^*$ ). Para o valor de pressão mínima ( $P_{\min0,1\%}/\gamma$ ), a melhor relação adimensional ajustada, para uma possível estimativa, envolveu a altura de água no início dos degraus ( $y_d$ ), altura crítica do escoamento ( $h_c$ ), altura do degrau ( $h_d$ ) e o número de Froude no início do primeiro degrau ( $F_r$ ).