



**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	Medição de entrada de ar em vertedouros em degraus
Autor	MARCOS VINICIUS FERNANDES TRINDADE
Orientador	MARCELO GIULIAN MARQUES

MEDIÇÃO DE ENTRADA DE AR EM VERTEDOUROS EM DEGRAUS

Autor: Marcos Vinícius Fernandes Trindade

Orientador: Marcelo Giulian Marques

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Vertedouros são estruturas fundamentais no âmbito da segurança de barragens, seu objetivo é escoar os volumes de água excedentes às capacidades dos reservatórios de forma segura. Nas últimas décadas, devido a avanços em técnicas e materiais de construção civil, vertedouros com calha em degraus vêm ganhando importância no setor. As principais vantagens na construção da calha em degraus, se comparada à calha lisa, além de questões construtivas e de custos, estão relacionadas à dissipação de energia enquanto o escoamento está em contato com a calha. Por outro lado, uma das desvantagens do uso dessa estrutura está relacionada ao fato de seu uso ser limitado a vazões de pequena magnitude, caso contrário, a dinâmica do escoamento na calha pode favorecer o surgimento do fenômeno da cavitação e, conseqüentemente, possibilitar a ocorrência de dano na estrutura. Nesse sentido, estudos envolvendo a inserção de ar no escoamento sobre vertedouros em degraus surgem como importante ferramenta para subsidiar respostas quanto à possibilidade de incrementos de vazão nessas estruturas. A aeração no escoamento pode ocorrer naturalmente, por meio da superfície, ou através de dispositivos de aeração.

O objetivo desse trabalho é avaliar a viabilidade do uso de equipamentos específicos na medição da vazão de ar inserida através de dispositivos de aeração, bem como quantificar a vazão de ar inserida no escoamento sobre vertedouro em degraus por meio de dispositivos aeradores de diferentes geometrias.

Para a aquisição de dados de vazão de ar, selecionaram-se dois equipamentos para a realização dos ensaios, sendo eles um tubo de Pitot-Prandtl acoplado a um transmissor diferencial de pressão e um anemômetro de fio quente de tungstênio. O tubo de Pitot-Prandtl consiste em um tubo delgado que, alinhado ao escoamento, permite medir a velocidade local por meio de uma diferença de pressão. Já o anemômetro de fio quente é composto por um filamento de tungstênio e funciona acoplado a um circuito elétrico que, quando o resistor troca calor com o ar, a tensão sobre ele se altera e, desse modo, a diferença de tensão entre o filamento e o resistor é proporcional à velocidade do ar em contato com o instrumento. Realizaram-se testes com ambos os equipamentos posicionados no eixo de uma tubulação circular que permite a entrada de ar no escoamento sobre um vertedouro em degraus, de modo a identificar a velocidade de entrada de ar indicada pelos dois instrumentos. As verificações preliminares indicaram que, dentre os instrumentos utilizados, o tubo de Pitot-Prandtl apresentou resultados mais compatíveis entre os diferentes ensaios realizados. Selecionado o melhor instrumento, realizaram-se ensaios para estimar a entrada de ar em um vertedouro em degraus, para diferentes vazões de água escoando pelo modelo e para três defletores (dispositivos de aeração) com geometrias distintas (mesma altura “*r*”, entretanto avanços “*b*” diferentes). A estimativa da entrada de ar baseou-se na análise da razão entre as vazões de ar e de água, definida por $\beta = Q_{ar}/Q_{\text{água}}$, onde Q_{ar} é a vazão de ar inserida, medida pelo tubo de Pitot-Prandtl, e $Q_{\text{água}}$ é a vazão de água escoando pelo modelo.

Como conclusões do estudo, verificou-se que o avanço do defletor (*b*) não influenciou de forma direta no β medido, uma vez que o defletor de menor *b* não resultou no menor β . A razão de vazão ar-água medida (β) foi da ordem de 1,5% a 20% e constatou-se que a mesma decresce com o aumento da vazão de água escoando pelo modelo. Ademais, entende-se que o tubo de Pitot-Prandtl é um instrumento que se mostrou adequado aos objetivos de medição do presente estudo.