



Evento	Salão UFRGS 2015: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Formação de Vórtices em Tomadas d'água de Usinas Hidrelétricas
Autor	PEDRO ZULIAN LUNARDI
Orientador	MARCELO GIULIAN MARQUES

Este trabalho se insere no projeto de P&D “Formação de Vórtices em Tomadas d’água de Usinas Hidrelétricas” desenvolvido no Laboratório de Obras Hidráulicas (LOH) do IPH/UFRGS em parceria com Furnas Centrais Elétricas e com apoios da Universidade Federal de Pelotas e da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. O foco do projeto é o estudo das condicionantes que determinam a formação de vórtices em tomadas d’água. O estudo se baseia na coleta de dados em modelos físico, além de estudos em modelos numéricos os quais serão calibrados de acordo com os resultados obtidos na modelagem física.

As tomadas d’água são estruturas que fazem parte do arranjo de obras de uma usina hidrelétrica. Elas são responsáveis por fazer a captação de água e direcioná-la até os condutos forçados que alimentam as turbinas. Estas estruturas devem ser dimensionadas de forma que não ocorram vórtices com arraste de ar para o interior dos condutos, visto que, tal fenômeno pode acarretar diversos problemas hidráulicos e mecânicos tais como: diminuição do rendimento das turbinas, diminuição do coeficiente de descarga, cavitação nas turbinas, vibrações, diminuição da vazão entre outros. A ocorrência de escoamento com vorticidade está associada especialmente à submergência, que é a altura da coluna água acima da tomada, e a parâmetros que dependem de uma série de outros fatores, entre eles a geometria de entrada da tomada d’água, velocidade e ângulo de aproximação do escoamento, números de Froude, de Reynolds e de Weber.

O modelo físico, alocado nas instalações do LOH, onde foram realizadas as medições, consiste em um tanque de 2 m x 1,5 m e 50 cm de altura. É formado por placas de acrílico fixas a uma estrutura metálica a qual serve de base para a canalização e para a motobomba. O modelo conta com 3 tomadas de diâmetro nominal de 100 mm, sendo uma vertical assimétrica, uma horizontal assimétrica e uma horizontal simétrica. Uma vez introduzida água no modelo a bomba faz a circulação formando um circuito hidráulico fechado. Para as simulações numéricas foi utilizado para as simulações numéricas o *software* CFX da Ansys. As malhas tinham em média 11 milhões de elementos e o modelo de turbulência empregado foi o SST (*shear stress transport*) em regime transiente.

Os ensaios foram realizados estabelecendo uma combinação de vazão e submergência no modelo físico. Eram baseados na filmagem do fenômeno por 15 minutos. A análise consistiu na observação do tempo que cada tipo de vórtice permanecia no escoamento além de caracterizar o ensaio com o tipo predominante. Concomitantemente foram realizadas simulações numéricas com mesma geometria e características do modelo físico. Os resultados obtidos foram compilados em forma de vídeo para comparação com as filmagens. Assim, espera-se validar a modelagem numérica para que a metodologia possa ser empregada em diferentes casos.