

ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DO JATO DE DISSIPADOR SALTO ESQUI

Universidade federal do Rio Grande do Sul

» INTRODUÇÃO «

A geração de energia elétrica no Brasil está diretamente ligada aos aproveitamentos hidrelétricos nos rios do país. Utilizado em muitas hidrelétricas do Brasil, o vertedouro tipo salto esquí é um dispositivo de dissipação de energia, promovendo o descarregamento do excesso de água através de um canal rápido seguido de uma concha de lançamento. A forma como a vazão é descarregada nesta estrutura promove o impacto do jato no leito do rio a jusante da barragem, desencadeando o processo erosivo no leito do rio a jusante. O avanço da fossa erodida pode comprometer a estabilidade da estrutura. Desta maneira, é essencial conhecer as características de escoamento nesse tipo de vertedouro, a fim de proteger as fundações da estrutura.



Vertedouro com salto de esquí – UHE Tucuruí, Brasil



Imagem analisada do Modelo em escala 1:100 no Laboratório de Obras Hidráulicas – LOH/IPH

Definidas as dimensões do jato, utilizou-se três equações, apresentadas abaixo, para estimar o alcance do jato. A posteriori foram comparados os resultados com os valores medidos em laboratório.

Hidráulica Aplicada (Nelson L. de S. Pinto 1988)	$y = -x \tan \theta + \frac{x^2}{k \left[4 \left(h + \frac{V_0^2}{2g} \right) \cos \theta \right]}$
Hydraulics of Spillways and Energy Dissipators (R. M. Khatsuria 2005)	$y = \left(\frac{1}{gk^2} \right) \ln(\cos v + \tan \alpha \sin v) \quad v = \frac{(e^{gk^2x} - 1)}{kV_0 \cos \theta}$ $\alpha = \tan^{-1}(kV_0 \sin \theta)$
Hydraulics of Dams and Reservoirs (Fuat Sentürk 1994)	$y = \frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} x^2 - x \tan \theta$

» OBJETIVO «

Esse trabalho tem por objetivo analisar a geometria da trajetória do jato oriundo de um vertedouro tipo salto esquí, adquiridos em modelos físicos de diferentes escalas (1:100 e 1:50). A avaliação dos dados obtidos consiste na comparação dos mesmos com três metodologias encontradas na bibliografia.



Modelo em escala 1:100 no Laboratório de Obras Hidráulicas - IPH/UFRGS



Modelo em escala 1:50 no Laboratório de Hidráulica Experimental e Recursos Hídricos - LAHE/FURNAS

» METODOLOGIA DE PESQUISA «

Os dados para as análises foram efetuados em modelos reduzidos, um alocado no Laboratório de Obras Hidráulicas, escala 1:100, e outro no Laboratório de Hidráulica Experimental e Recursos Hídricos, escala 1:50.

Os ensaios foram efetuados em regime permanente, com as vazões definidas nas tabelas abaixo. Todos os ensaios foram filmados, dos vídeos foram extraídas imagens as quais foram analisadas as dimensões características dos jatos como: variação da espessura do jato, alcance horizontal.

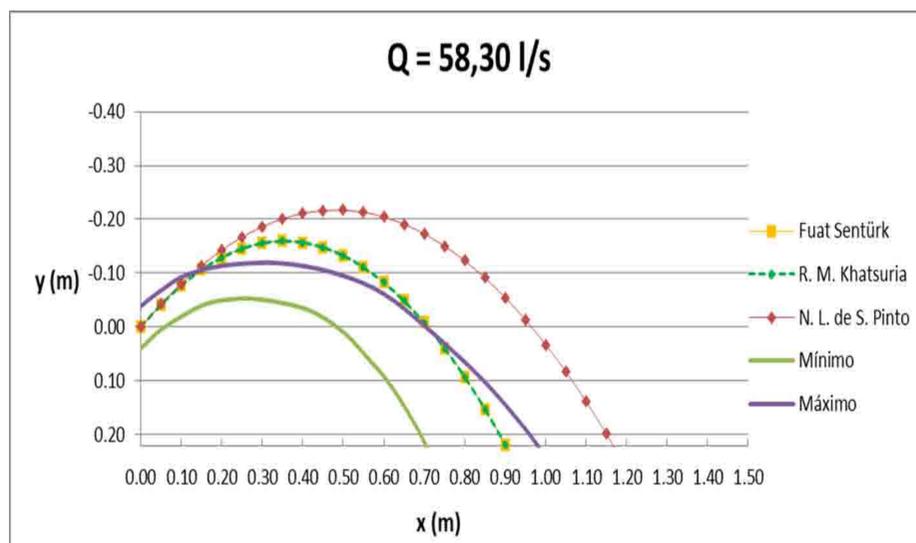
VAZÃO	
PROTÓTIPO (m³/s)	MODELO (l/s)
2.000	87.8
3.000	133.4
4.000	175.6
8.000	380.6
13.000	634.3

Modelo reduzido do LAHE/FURNAS 1:50

VAZÃO	
PROTÓTIPO (m³/s)	MODELO (l/s)
2.000	13.70
3.000	20.30
4.000	27.25
8.000	58.30
13.000	97.30

Modelo reduzido do LOH/IPH 1:100

Metodologias utilizadas na comparação



Comparação da trajetória do jato obtida, no modelo 1:100 do LOH/IPH, em imagens com as trajetórias propostas na bibliografia

» CONCLUSÕES «

Com os resultados obtidos, é possível concluir que as equações aplicadas obtiveram valores diferentes dos valores modelos em laboratório. No entanto, as equações de Fuat Sentürk e de R. M. Khatsuria, apresentam resultados muito próximos, apresentando a melhor estimativa.

» CONTINUIDADE «

Os dados coletados na análise das imagens feitas em dois diferentes modelos em escala - 1:100(Laboratório de Obras Hidráulicas –LOH/IPH) e 1:50(Laboratório Experimental de Recursos Hídricos – LAHE/FURNAS- . Serão comparadas.

» AGRADECIMENTOS «

Ao meu orientador;

aos colegas do Laboratório de Obras Hidráulicas – LOH/ IPH.