

ESTIMATIVA DA PRESSÃO MÉDIA E DA FLUTUAÇÃO DE PRESSÃO NO IMPACTO DE UM JATO DIRECIONADO

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - IPH - Laboratório de Obras Hidráulicas

>>INTRODUÇÃO<<

Os dissipadores de energia hidráulica são estruturas projetadas para a dissipação do máximo possível de energia cinética antes de o escoamento voltar ao leito natural do rio, de maneira a causar o mínimo de alteração no escoamento. Dentre os dissipadores de energia mais utilizados encontram-se os dissipadores que utilizam jatos a superfície livre (salto esquí, jatos em queda livre, por orifícios).

A alta queda e a grande energia do escoamento pode colocar em risco a estrutura e também causar danos à jusante, como a erosão.



Figura 1 - Erosão provocada por jato (Barragem de Santa Luzia Portugal).

Este estudo faz parte do projeto de P&D intitulado: "Análise dos processos físicos envolvidos na formação de fossas de erosão em leito coesivo a jusante de salto de esquí" realizado pelo Laboratório de Obras Hidráulicas do IPH/UFRGS.

>>METODOLOGIA DE PESQUISA<<

O modelo experimental (Figura 2) localiza-se no Laboratório de Obras Hidráulicas da UFRGS e consiste em:

- Estrutura de aço de 10m de comprimento e 0,4m de largura;
- Tubulação de 200 mm de diâmetro;
- Bocal de seção retangular com 400mm x 25mm de espessura (Figura 3);
- Altura de queda de 92cm.



Figura 2 - Canal de ensaios - localizado no LOH/IPH/UFRGS.



Figura 3 - Bocal de onde é expelido o jato direcionado.

O objetivo era determinar as pressões instantâneas através de 35 transdutores de pressão localizados no fundo do canal. Foram ensaiados as seguintes condições 42,7 l/s (Fr1=12,12), 32,6 l/s (Fr1=10,35) 30 l/s (Fr1=8,51) e 25 l/s (Fr1=7,12). O Número de Froude foi calculado através da equação:

$$Fr_1 = \frac{v}{\sqrt{g h_1}}$$

Onde:
v = velocidade no bocal;
g = aceleração da gravidade;
h1 = altura conjugada rápida.

>>RESULTADOS E CONCLUSÕES<<

A partir da sequência de ensaios e dos dados obtidos pelos transdutores, fez-se a análise das pressões médias e das flutuações de pressão ocasionadas pelo impacto do jato, como pôde-se observar no Gráfico 1:

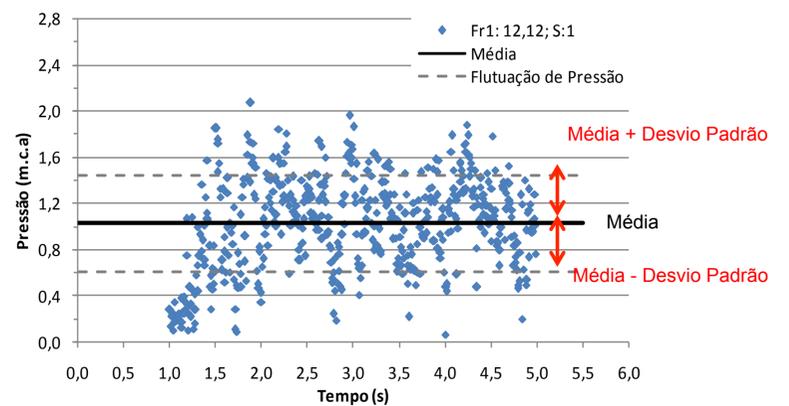


Gráfico 1 - Comportamento das pressões e flutuações de pressões.

Da análise das pressões e das flutuações verificou-se que os máximos ocorrem no ponto de impacto do jato, Figura 4, Gráfico 2 e Gráfico 3.



Figura 4 - Imagem do jato incidindo perpendicularmente ao fundo do canal.

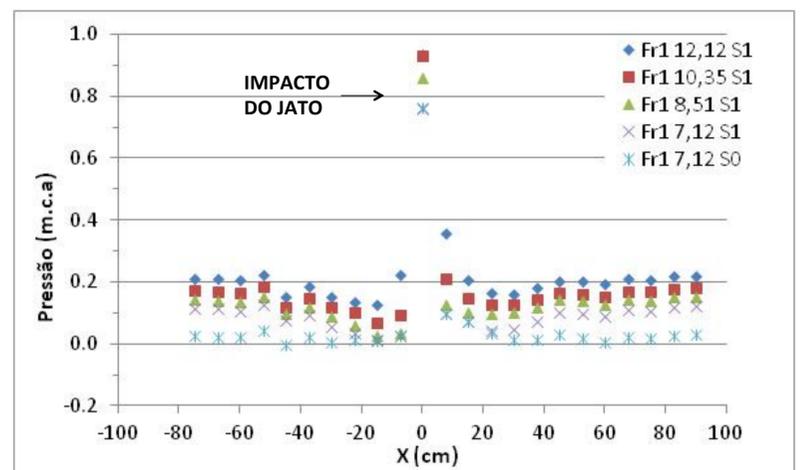


Gráfico 2 - Comportamento da pressão média ao longo do canal.

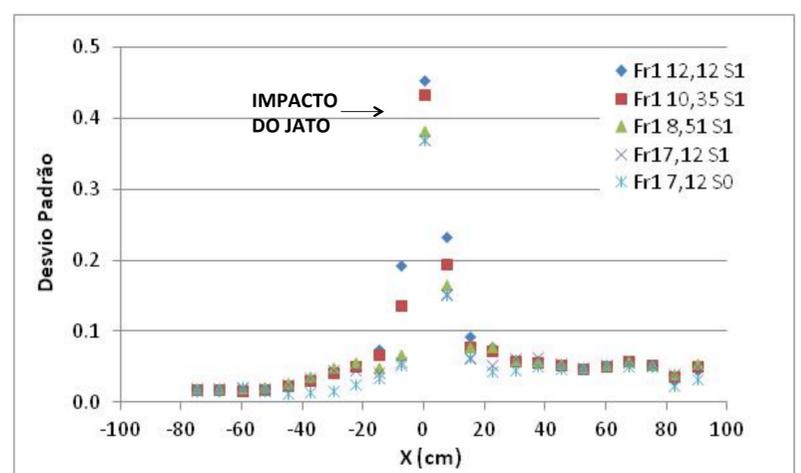


Gráfico 3 - Comportamento das flutuações de pressão ao longo do canal.

Dessa forma, determinou-se, para o ponto de impacto, os seguintes adimensionais:

Pressão média máxima	$\Rightarrow \frac{P_{m\acute{a}x}}{E_j} \cong 0,6$	Onde:
Flutuação máxima	$\Rightarrow \frac{P_{m\acute{a}x}}{\sigma_{m\acute{a}x}} \cong 2,1$	$P_{m\acute{a}x}$ = pressão máxima;
		E_j = energia máxima;
		$\sigma_{m\acute{a}x}$ = desvio máximo.

>>CONTINUIDADE<<

- Análise para outras submergências;
- Avaliação das pressões extremas.

>>AGRADECIMENTOS<<

Aos colegas do Laboratório de Obras Hidráulicas, ao LAHE - Furnas Centrais Elétricas e ao IPH/UFRGS.