

# DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DAS PRESSÕES MÉDIAS SOB AÇÃO DE JATOS DIRECIONADOS

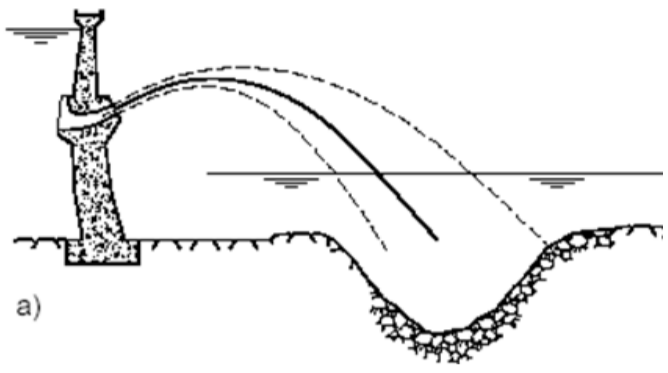
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - IPH - Laboratório de Obras Hidráulicas

## INTRODUÇÃO

**Dissipação de energia por jatos** ⇒ emulsionamento e atrito do jato com o ar;  
⇒ impactos com o colchão de água a jusante e com o próprio leito a jusante.

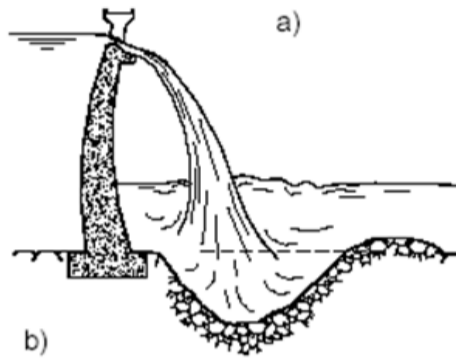
### Tipos de dissipadores por jatos

⇒ Por orifício:



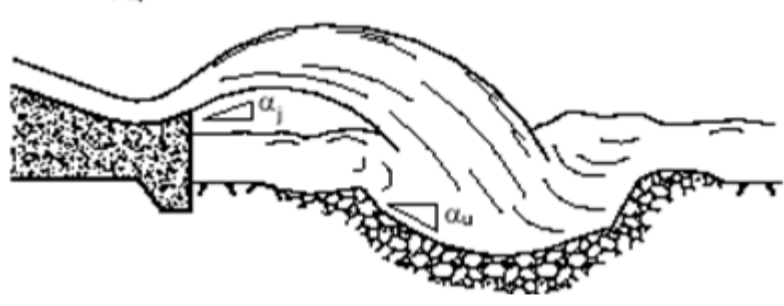
UHE Kariba (Zâmbia)

⇒ Queda livre:



UHE Bouçã (Portugal)

⇒ Salto Esqui:



UHE Tucuruí (Brasil)

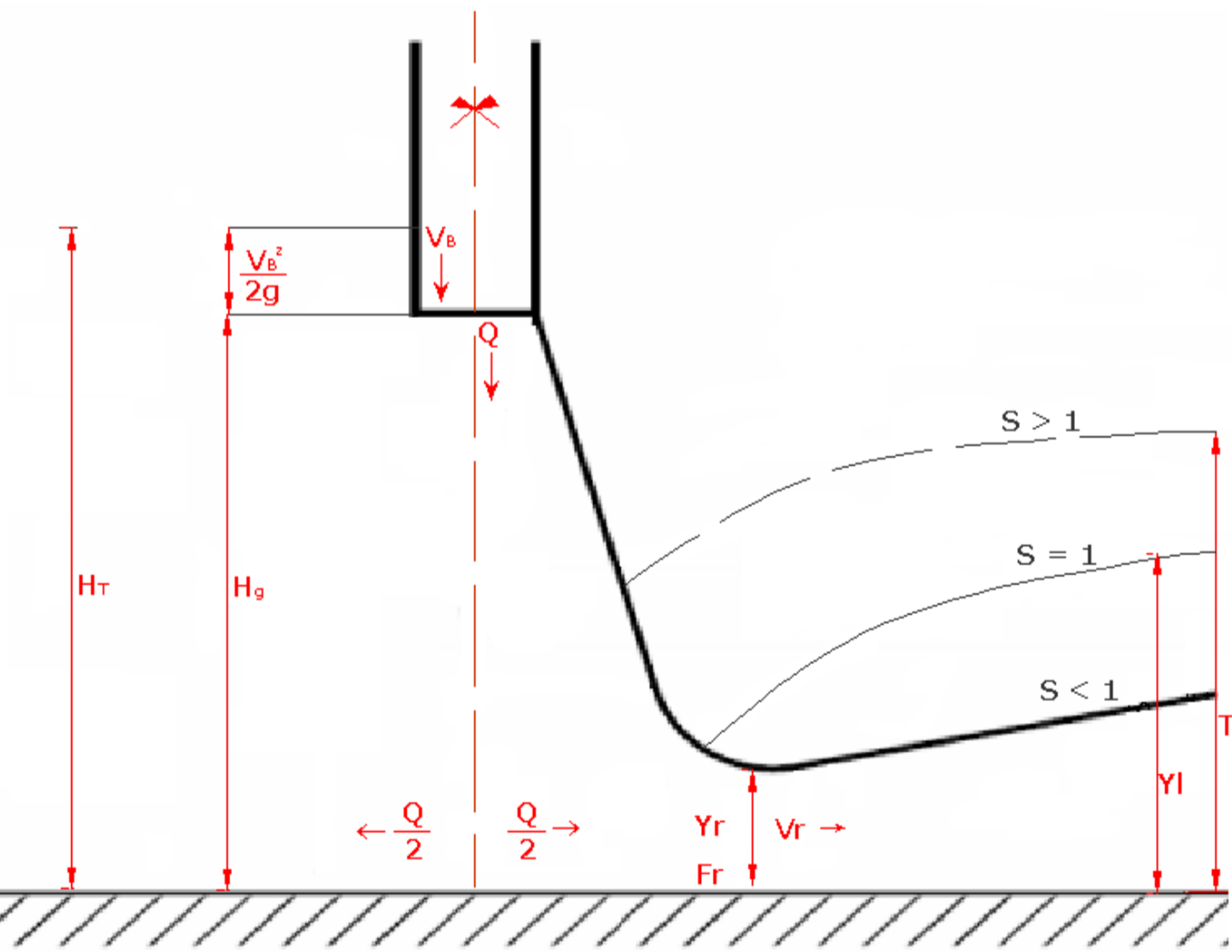
**Ação do impacto do jato no leito** ⇒ grandes pressões;  
⇒ fossas de erosão → fratura do leito (efeito cunha), sobre elevação, arrastamento e abrasão dos blocos;  
⇒ risco à estrutura.

## OBJETIVOS

Analisar pressões resultantes da ação de um jato direcionado em um fundo plano com diferentes condições de escoamento: vazões (Q) e altura de colchão d' água (Tw).

## METODOLOGIA DE PESQUISA

Análise estatística das pressões obtidas simultaneamente em 23 tomadas colocadas no fundo plano do canal – aquisição feita a 128 Hz e 600 s - projeto P&D Erosão II "Estudo dos Processos Geomecânicos Provocados por Esforços Hidrodinâmicos em Fossas de Erosão a Jusante de Saltos de Esqui" - 2010.



Fr = número de Froude no impacto;  
vr = velocidade na lateral após o impacto (m/s);  
Yr = altura de água na lateral após o impacto (altura conjugada rápida);  
Yl = altura conjugada lenta para Yr (m);  
S = submergência do escoamento;  
Pmáx = pressão máxima no impacto do jato (m.c.a.);  
Ht = altura de queda do jato (m);  
g = aceleração da gravidade (m/s²);  
vb = velocidade na saída do bocal (m/s);  
Ht = energia total do jato (m);  
K = relação entre Pmáx e Ht em função de Fr.

$$S = \frac{Tw}{y_l} \quad H_t = hg + \frac{v_B^2}{2g}$$

$$\frac{y_l}{y_r} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8Fr^2} - 1)$$

$$K = \frac{P_{max}}{H_t}$$

$$Fr = \frac{v_r}{\sqrt{2y_r}}$$



Q=25m³/s; Fr= 7,77; S<1 e Tw<Yl



Q=25m³/s; Fr= 7,77; S=1 e Tw=Yl



Q=25 m³/s; Fr= 7,77; S>1 e Tw>Yl

## RESULTADOS

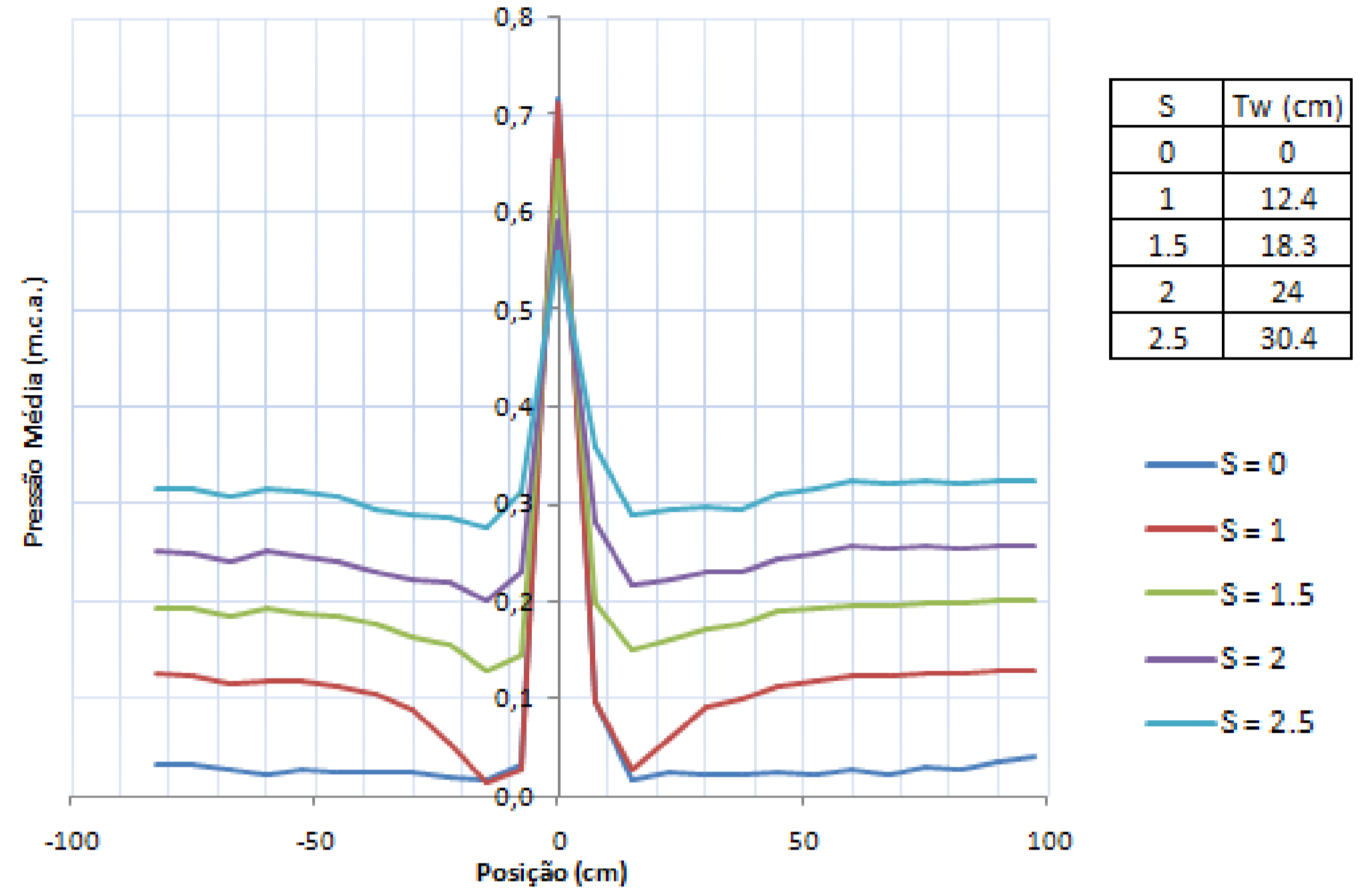


Gráfico 1: Distribuição longitudinal das pressões médias provocadas pela ação de um jato direcionado a (90°) com vazão Q = 25 m³/s e número de Froude Fr = 7,77. Valores de submergência (S) e Tw confirme tabela.

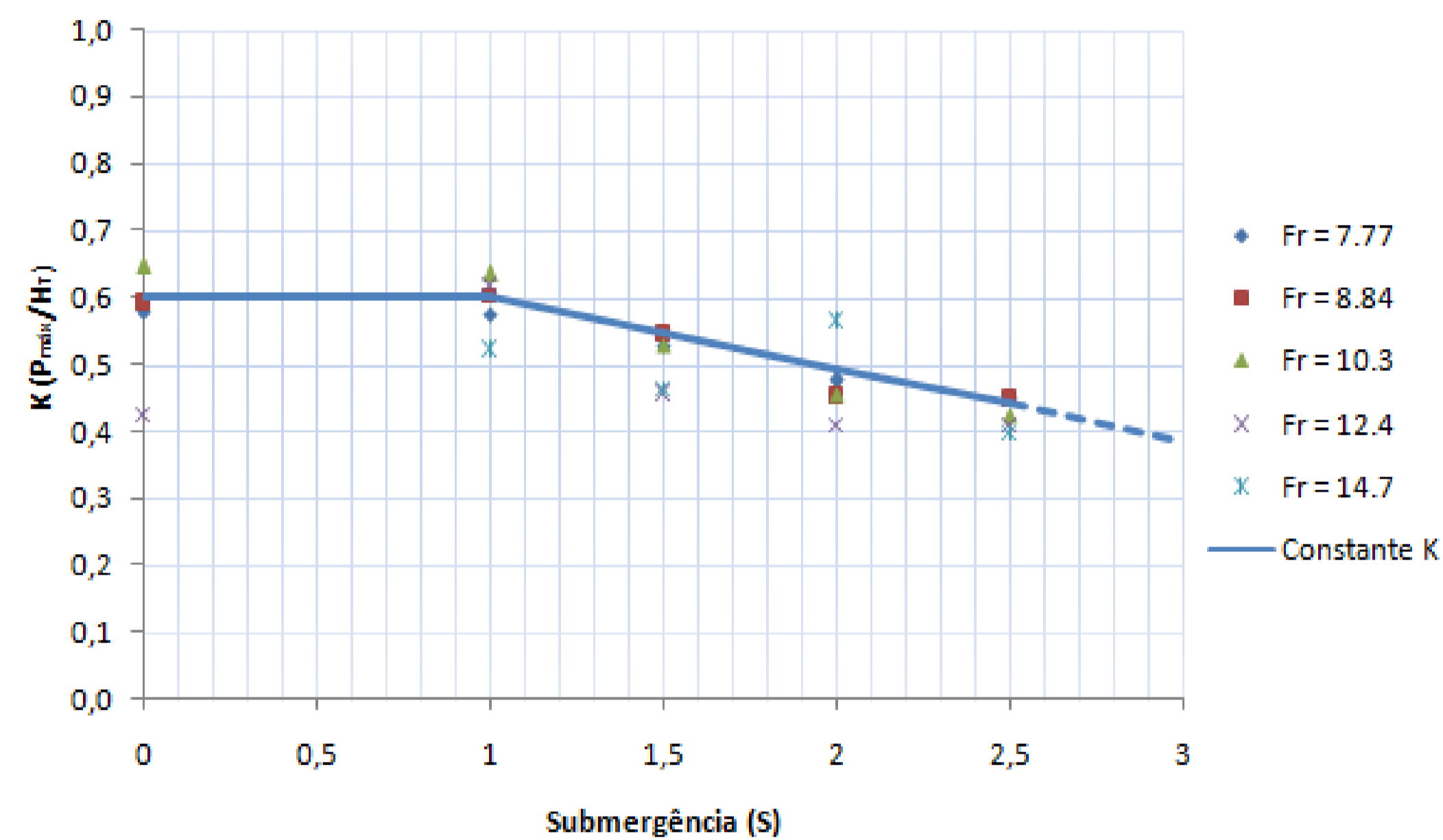


Gráfico 2: Relação entre a pressão máxima no impacto (Pmáx) e a energia total do jato (Ht) em função da submergência (S).

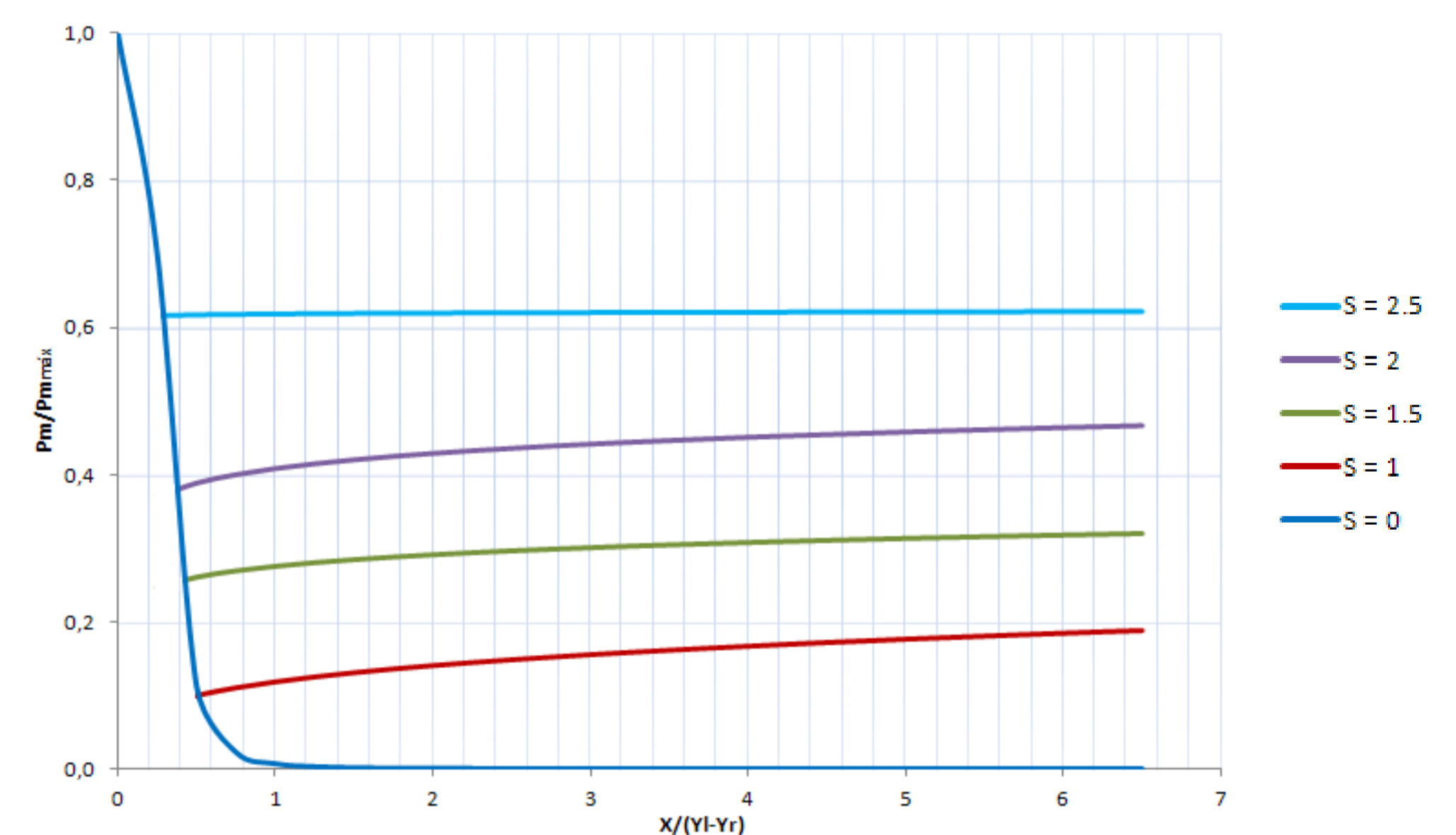


Gráfico 3: Distribuição longitudinal (simétrica) das pressões médias (Pm) adimensionalizadas: a pressão média máxima no impacto do jato (Pmáx) em relação a posição relativa x/(Yl-Yr).

## CONCLUSÃO

⇒ A perda de energia devido ao impacto do jato : S ≤ 1,0 → K = 0,6  
S > 1,0 → K = 0,6 - 0,4  
⇒ Possível prever a distribuição longitudinal de pressões em função das condições do escoamento;  
⇒ Serão analisados as flutuações de pressão e as pressões extremas.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao CNPq pelo financiamento de bolsa de iniciação científica, aos funcionários do Laboratório de Obras Hidráulicas pelo apoio técnico e a Furnas Centrais Elétricas.