

SISTEMAS INOVADORES DE CONTROLO DE FUMO EM EDIFICAÇÕES

João Carlos Viegas e
Hildebrando T. Cruz

Sumário da apresentação

1. Introdução
2. Escoamento do fumo em incêndios
3. Conceção tradicional dos sistemas de controlo de fumo
4. Otimização do método do varrimento
5. Novas perspetivas de aplicação

Segurança contra incêndio em edifícios

> Protecção das pessoas

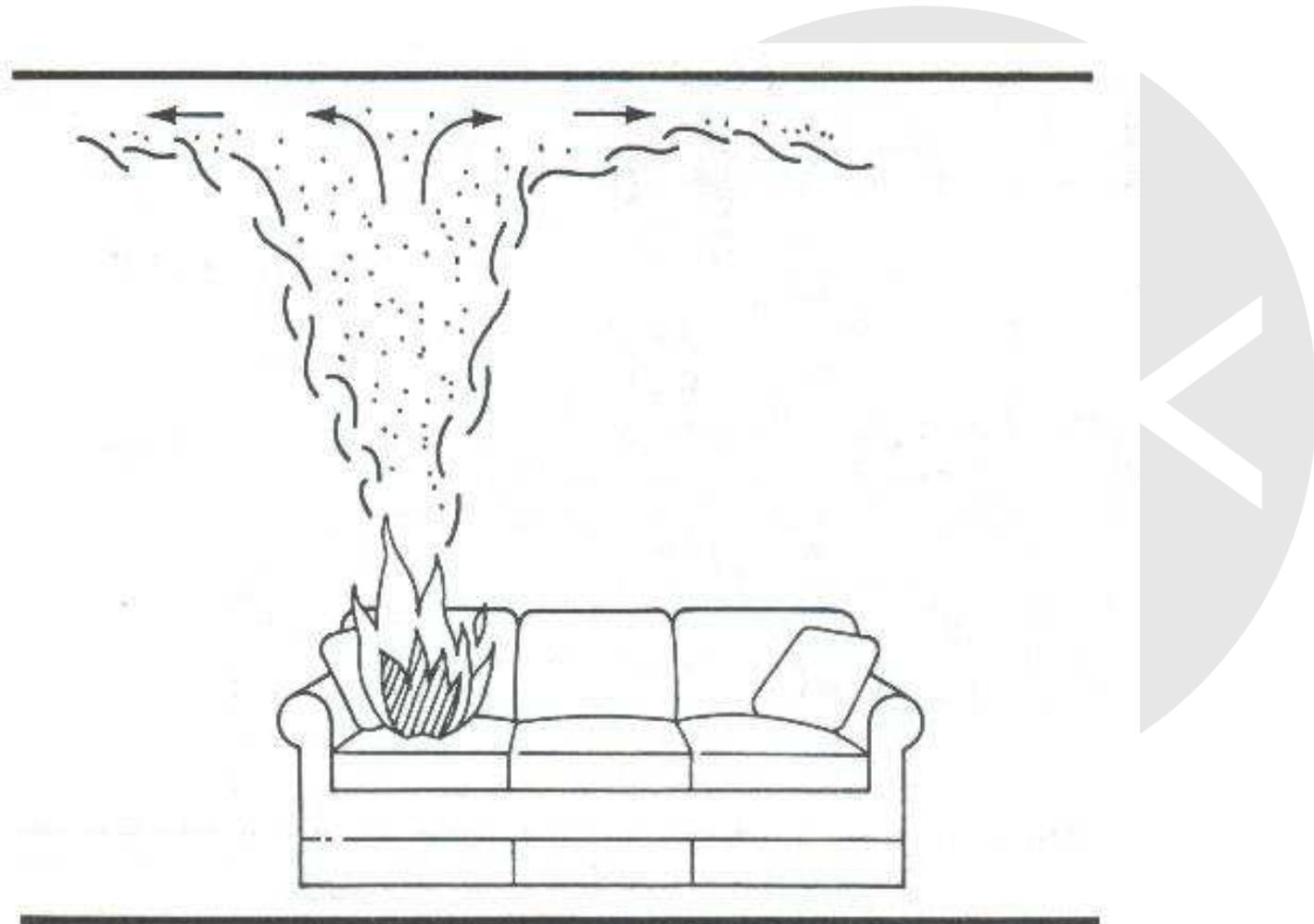
- Ocupantes do edifício
- Agentes das equipas de combate ao incêndio

> Salvaguarda dos bens materiais

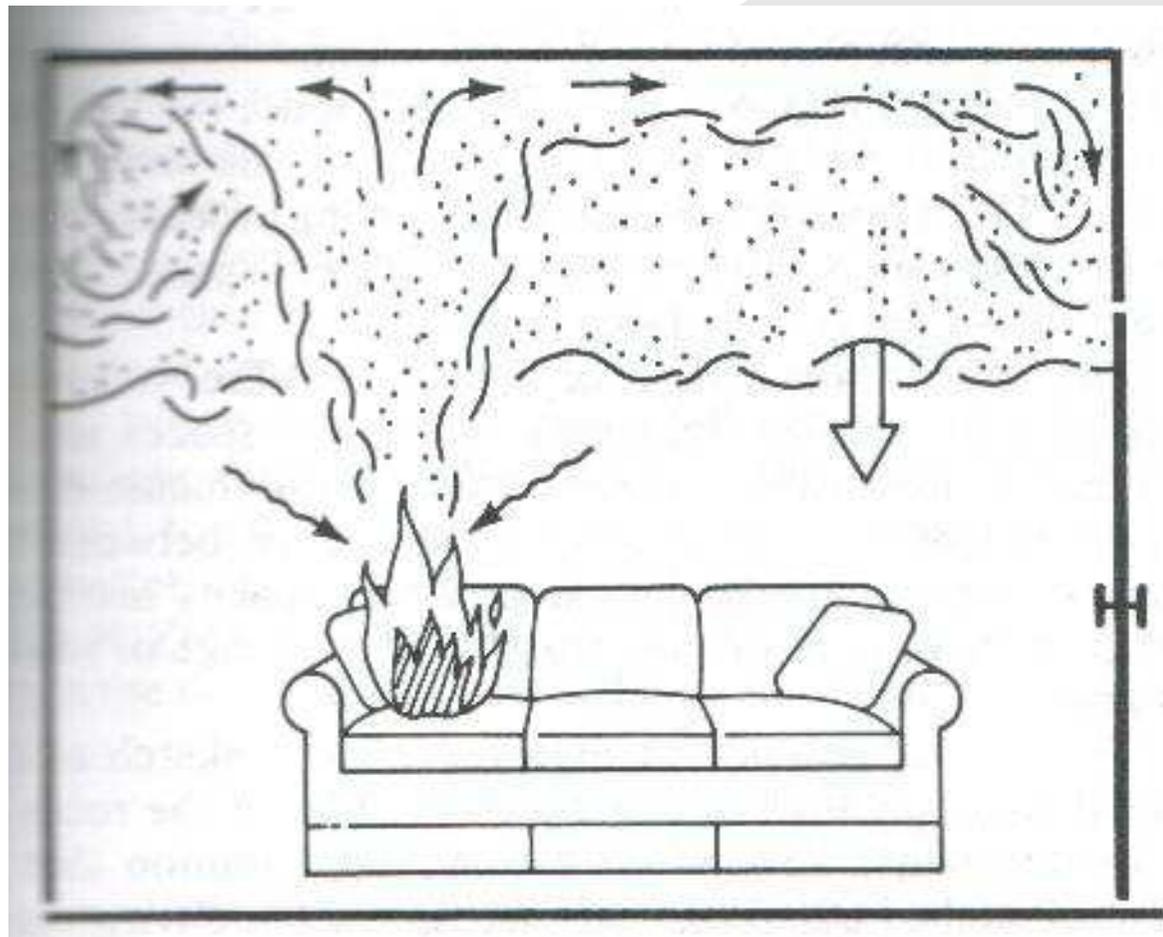
$$R_{\text{tot}} = \sum_i F_i C_i$$

R_{tot} - valor numérico do risco total,
 F_i - frequência do risco i
 C_i - valor numérico correspondente às suas consequências

Escoamento num compartimento



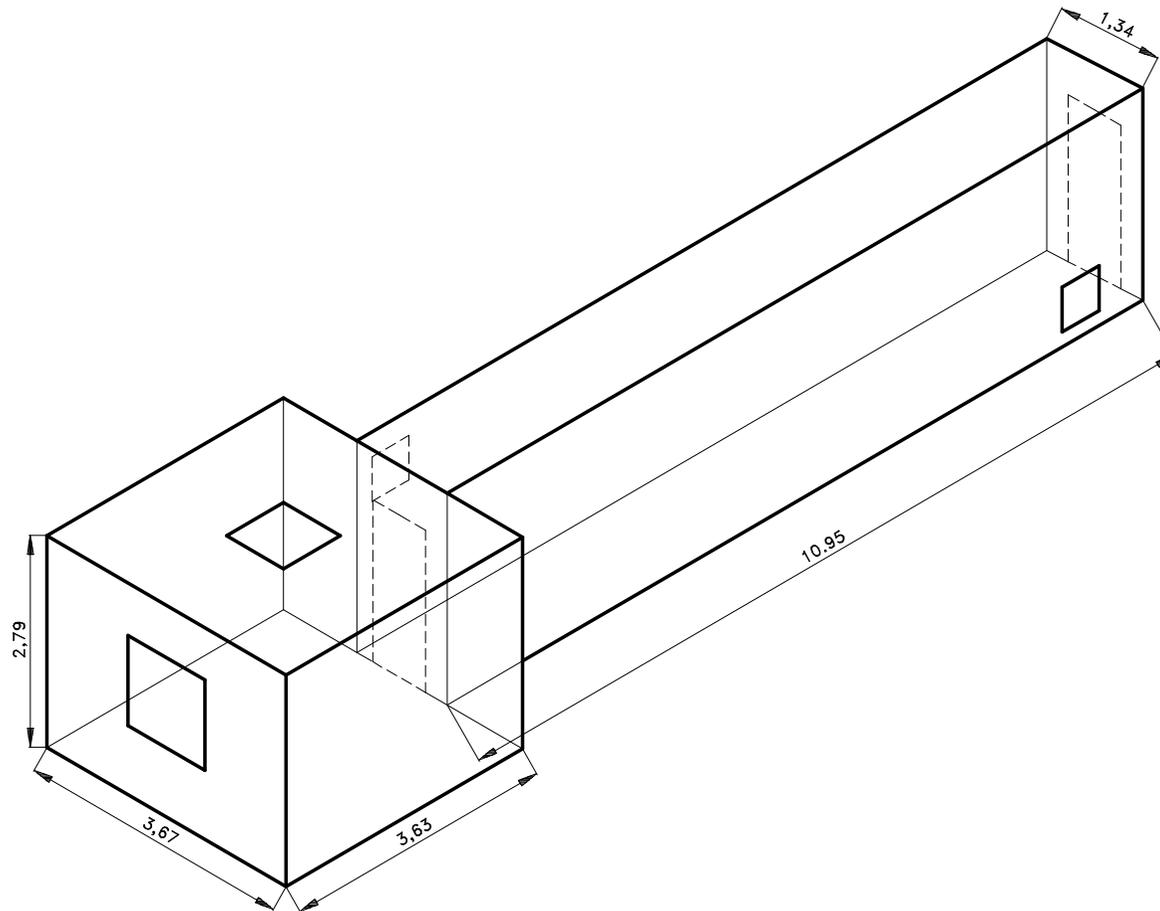
Escoamento num compartimento



Escoamento para compartimentos vizinhos

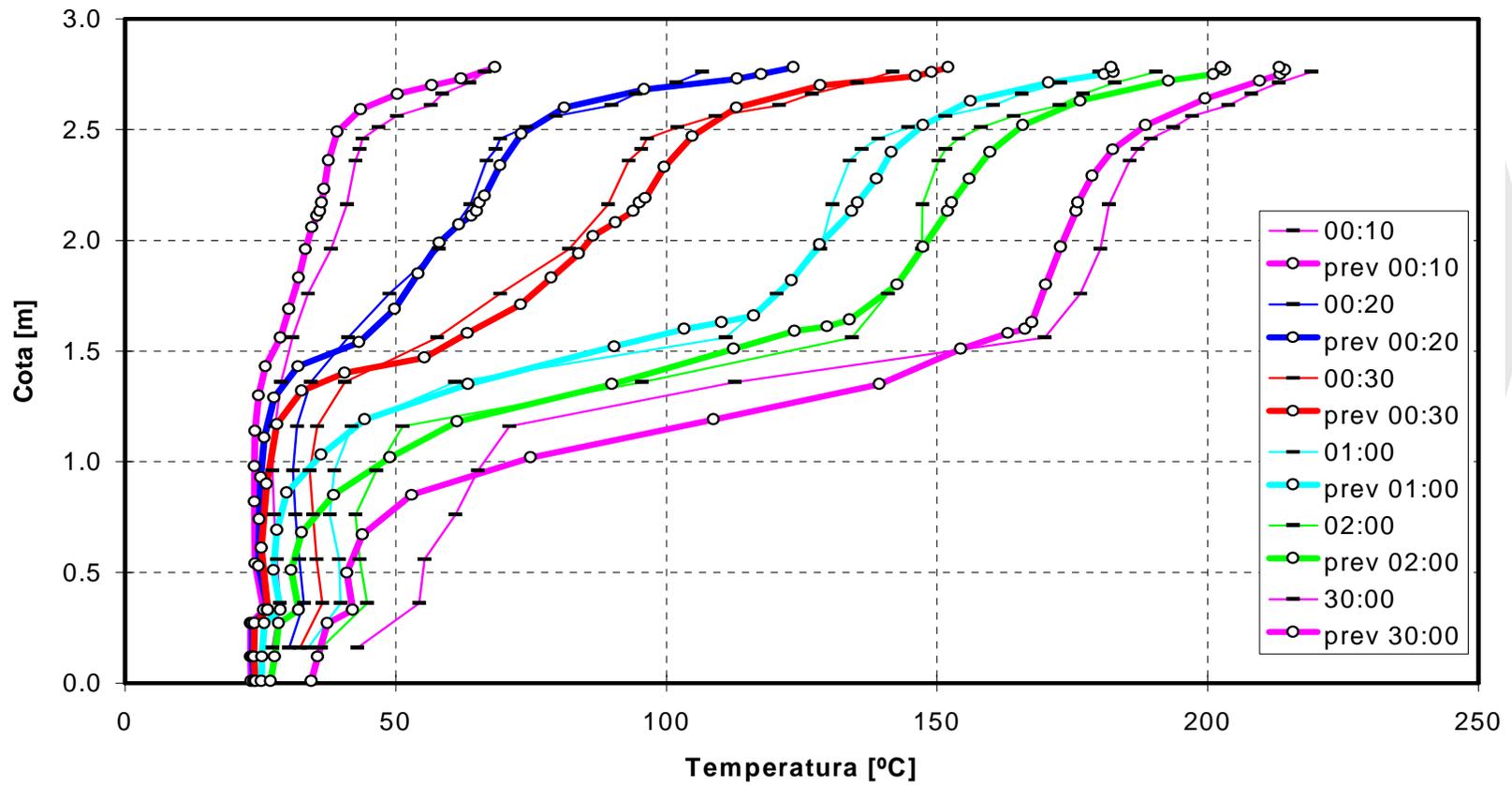


Instalação experimental

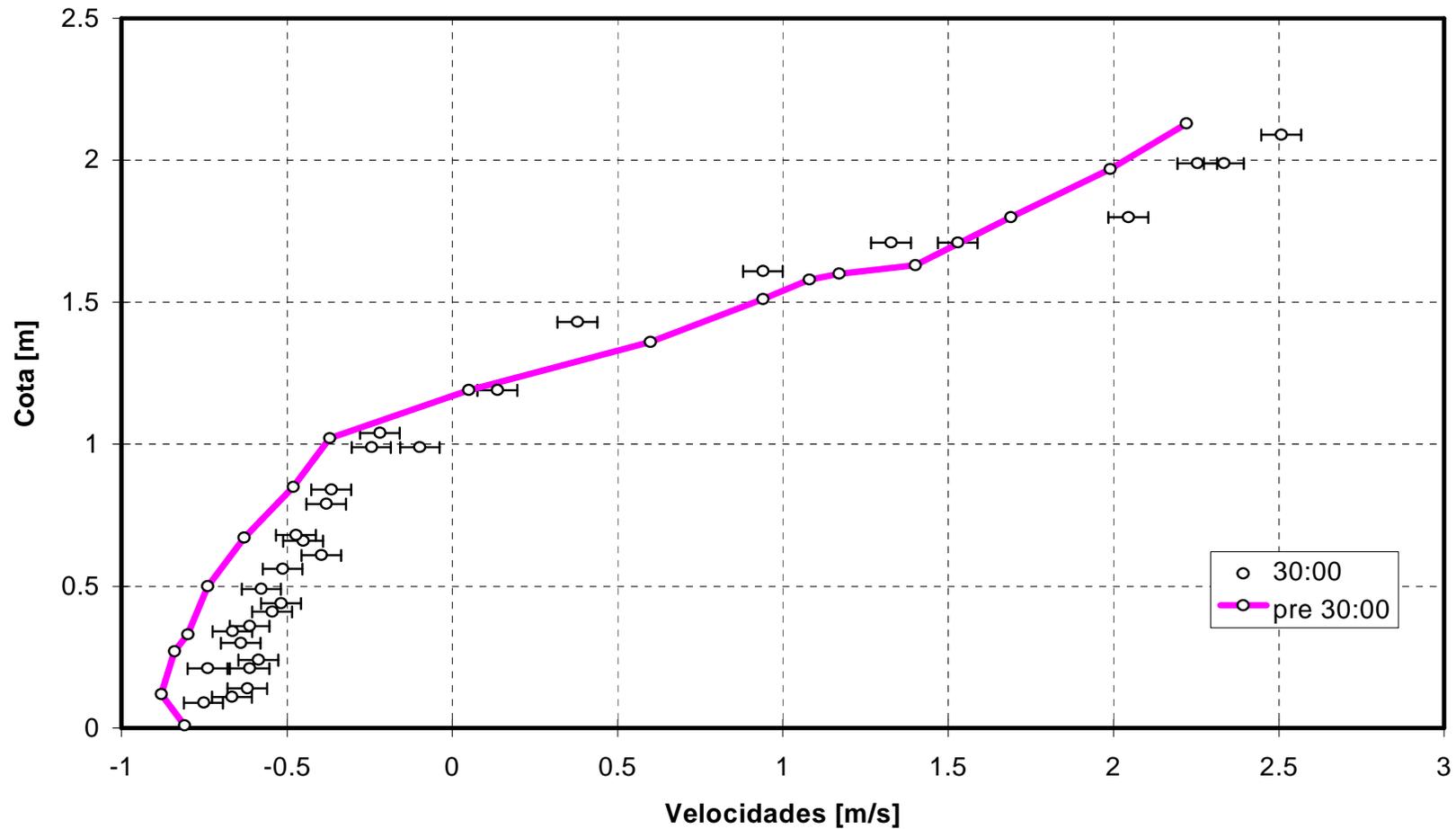


Evolução da temperatura

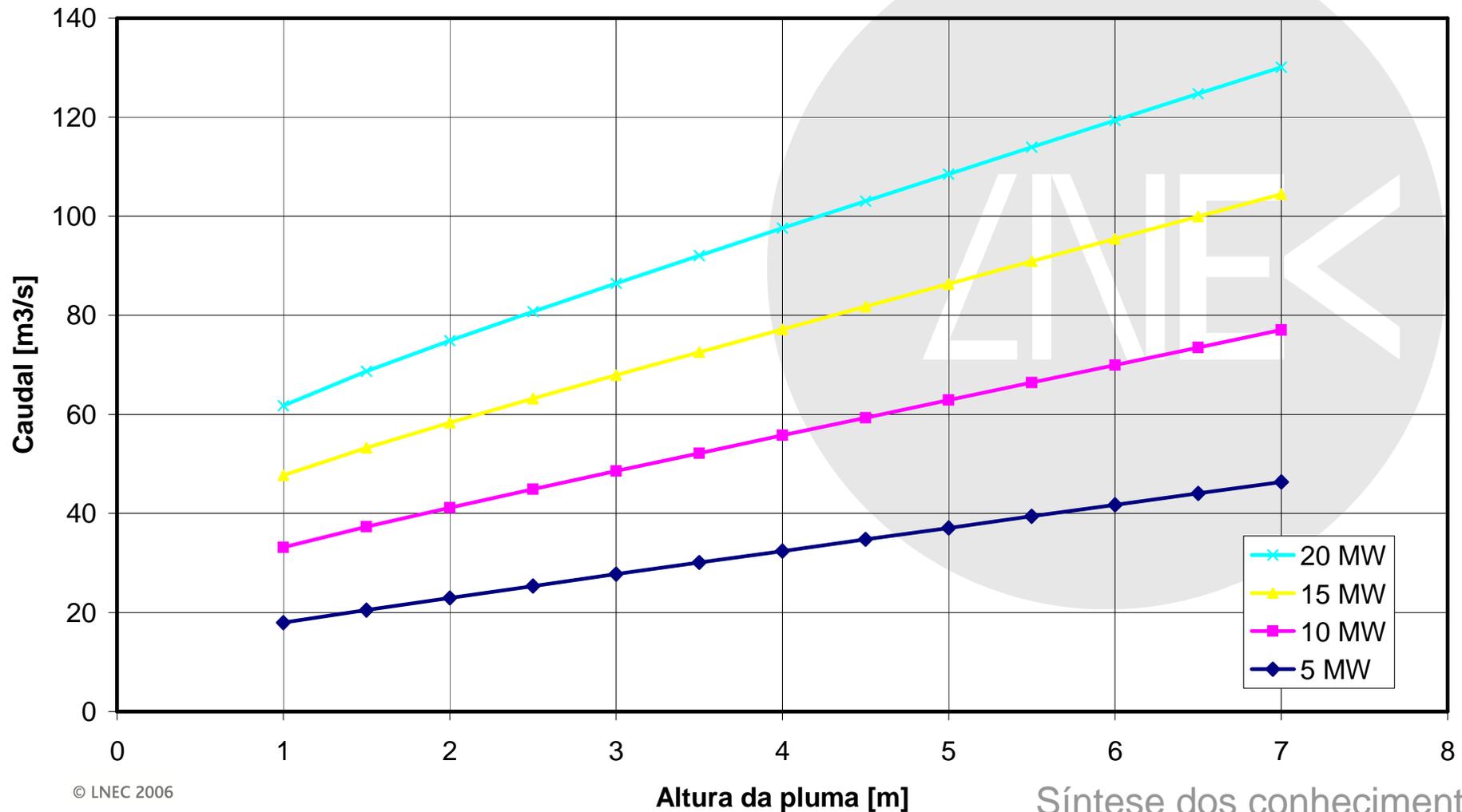
Caso 3 - Coluna B



Velocidade do escoamento na porta

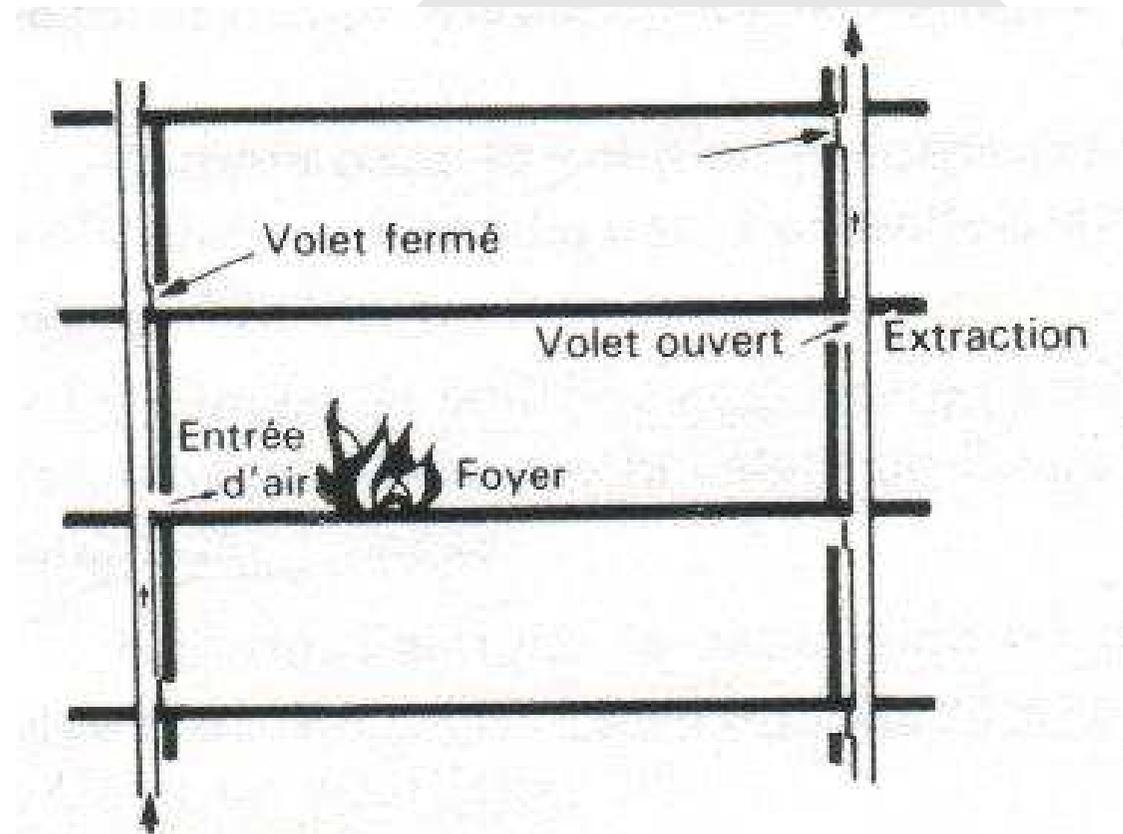


Caudal volúmico de fumo gerado por uma fonte de calor



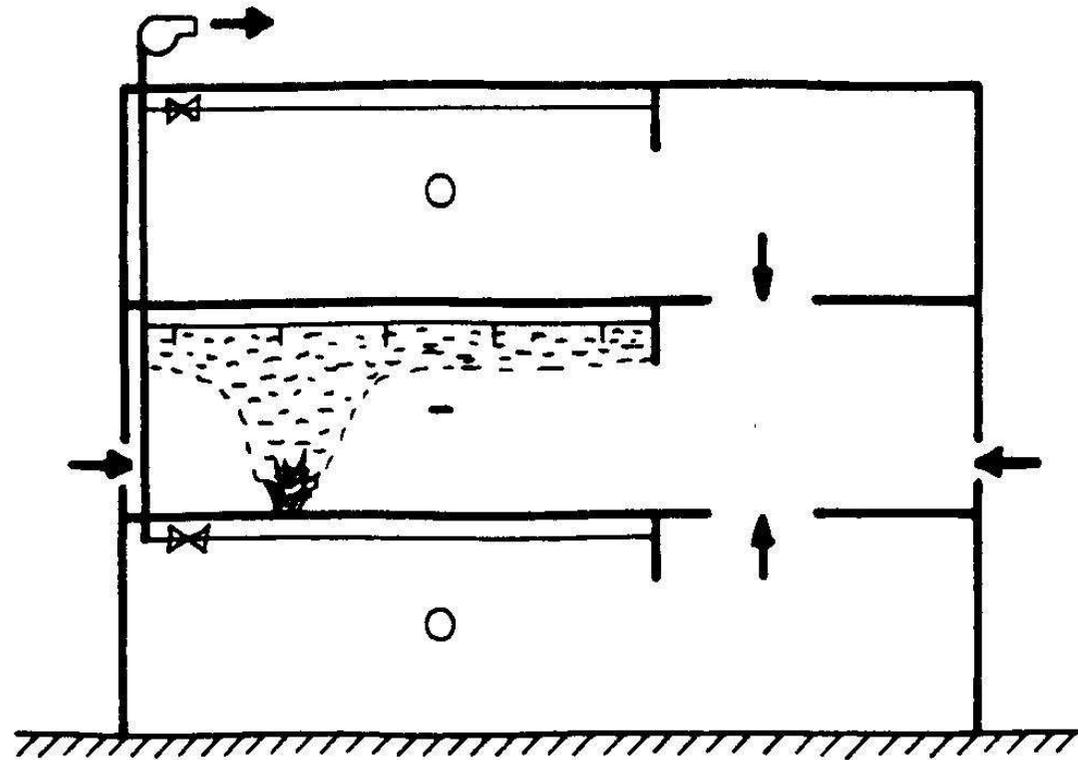
Técnicas de controlo de fumo

> Varrimento



Técnicas de controlo de fumo

> Hierarquia de pressão





Solução alternativa

- > Uso de ventiladores de impulso
 - quantidade de movimento pode sobrepor-se ao escoamento por acção térmica
 - a admissão e a exaustão do ar podem ser realizadas em zonas restritas
 - forma de impor o escoamento do fumo com a direcção desejada para a sua exaustão e
 - limita o seu escoamento para as zonas que se pretendem proteger



Projetos de I&D

- > *Ventilação de impulso em parques de estacionamento cobertos*, projeto FCT (2008-01-02 / 2011-07-01); LNEC, IDMEC (IST), Teixeira Duarte, S.A., EFAFLU, S.A. e CPE.
- > *Smoke shield*, projeto QREN (2012-04-01 / 2015-03-31); RIOX, LNEC e France-Air Portugal.

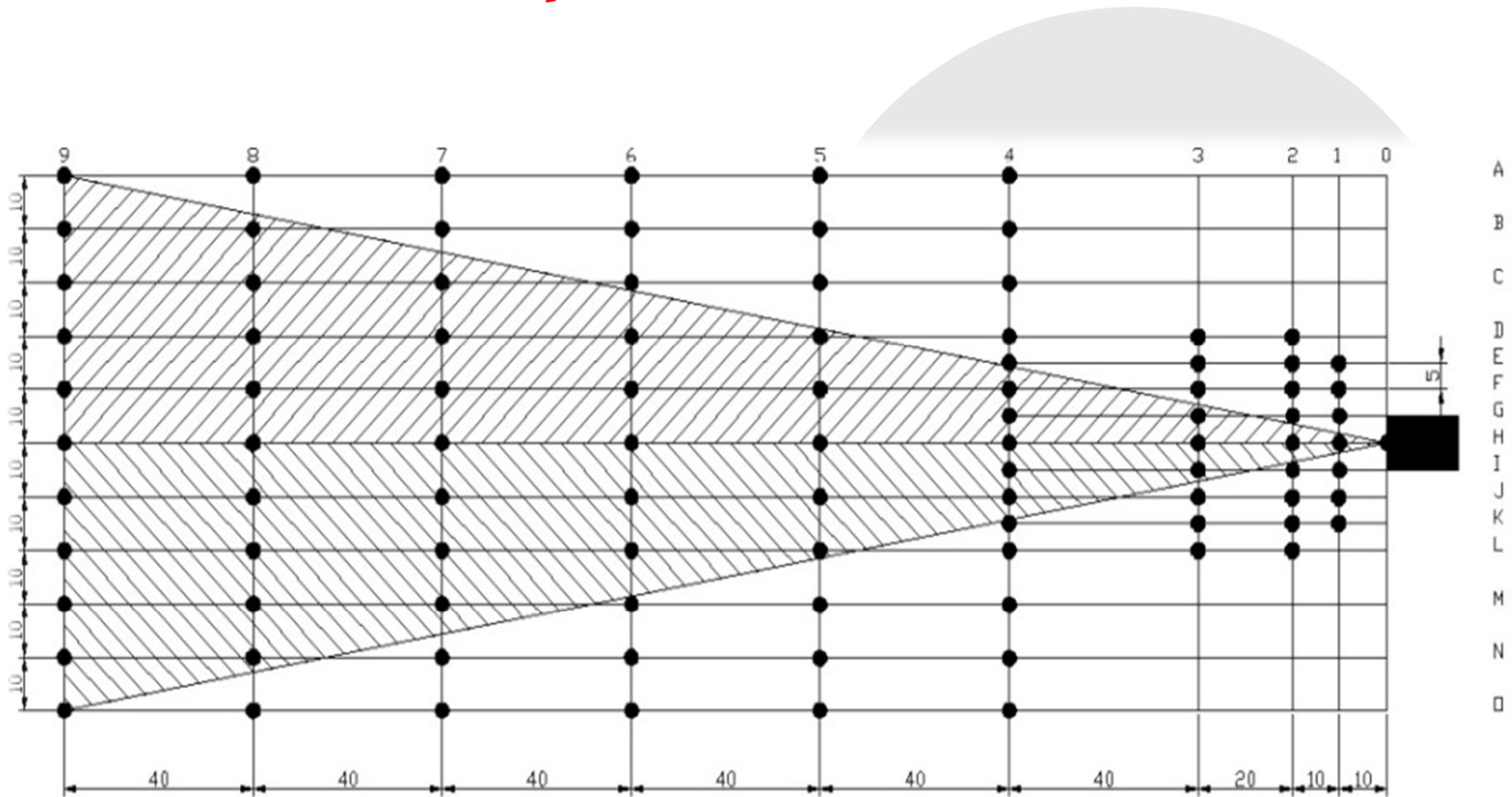
Ensaio em regime isotérmico



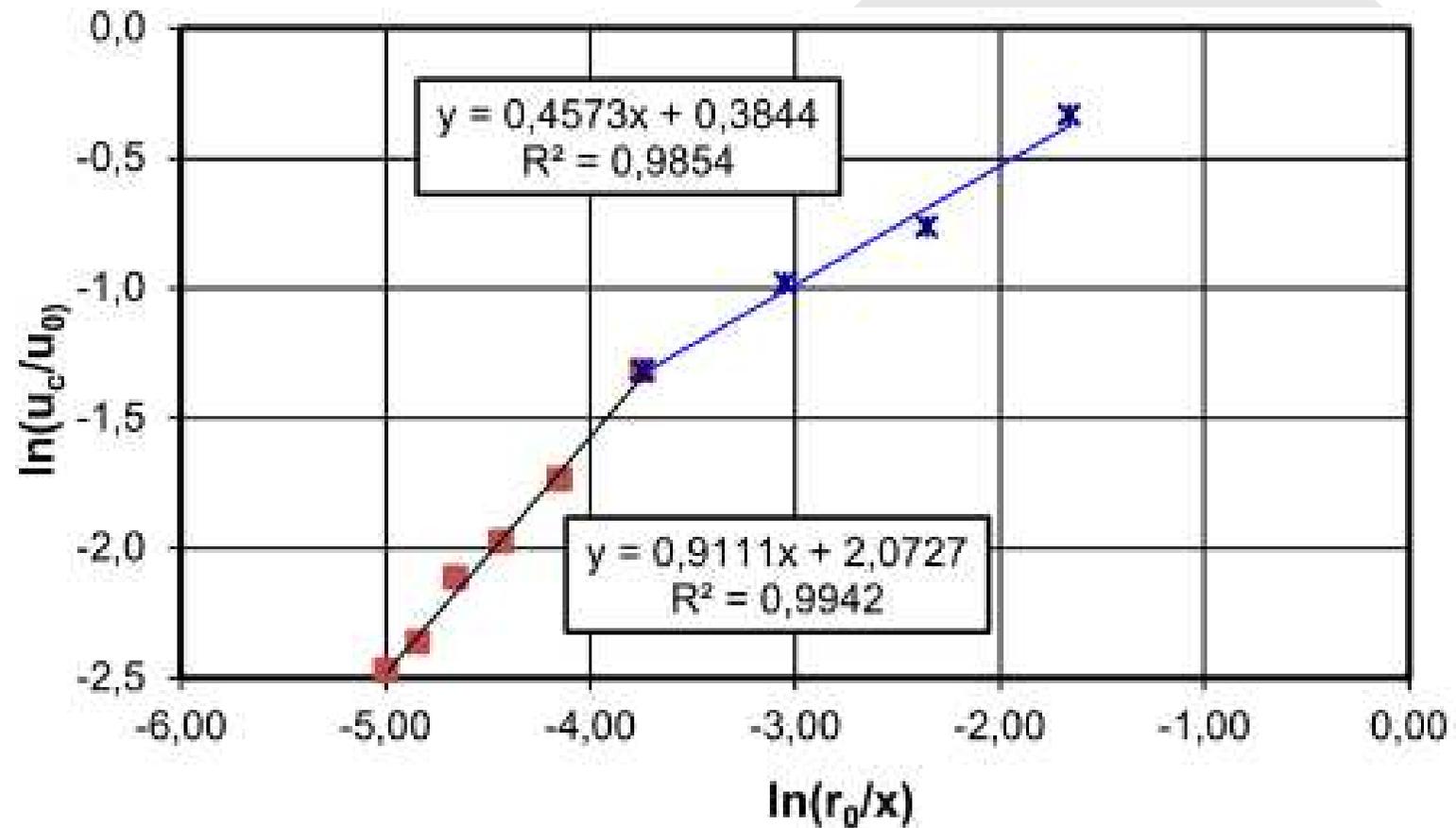




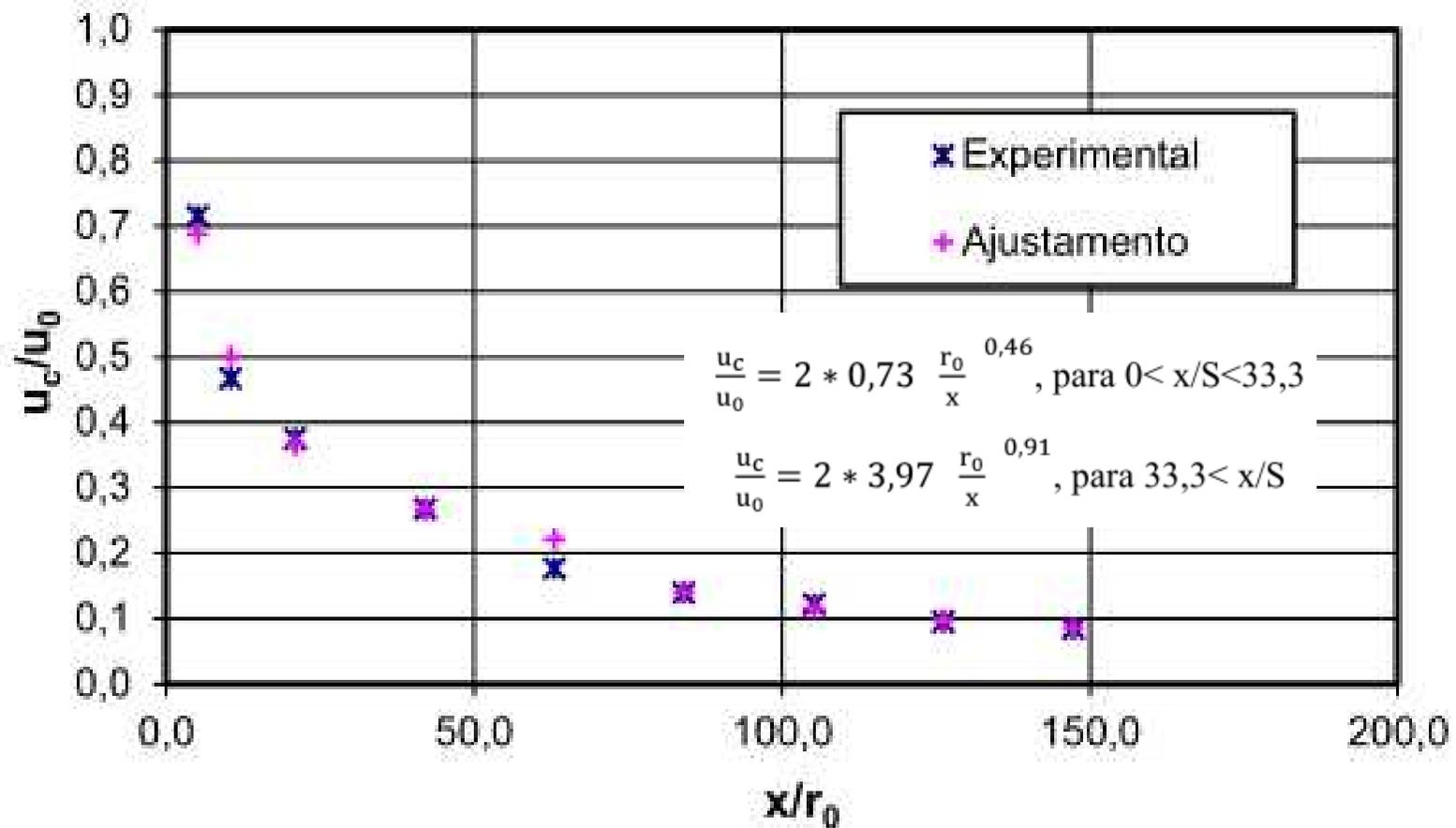
Malha de medição



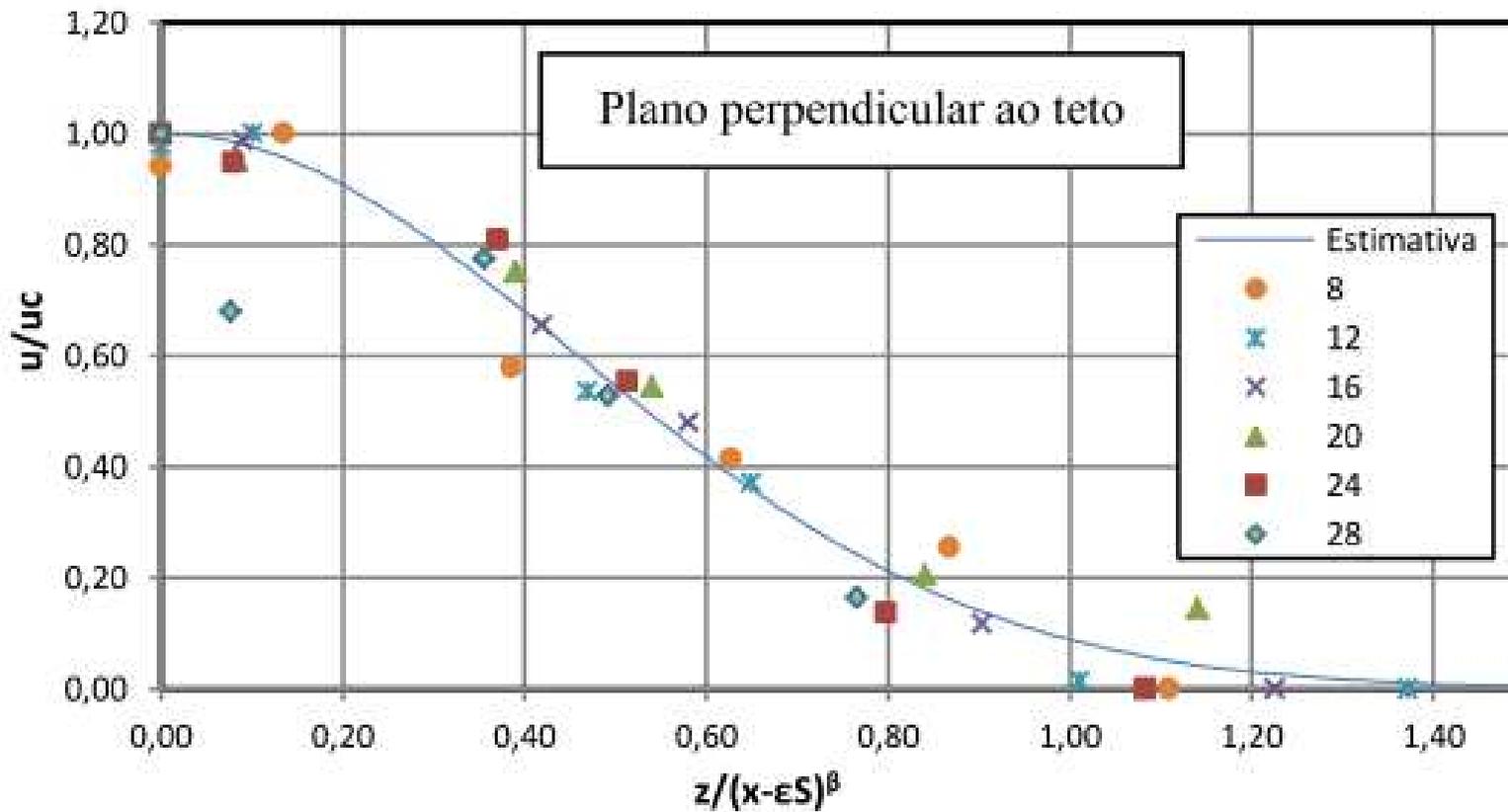
Jato parietal



Jato parietal

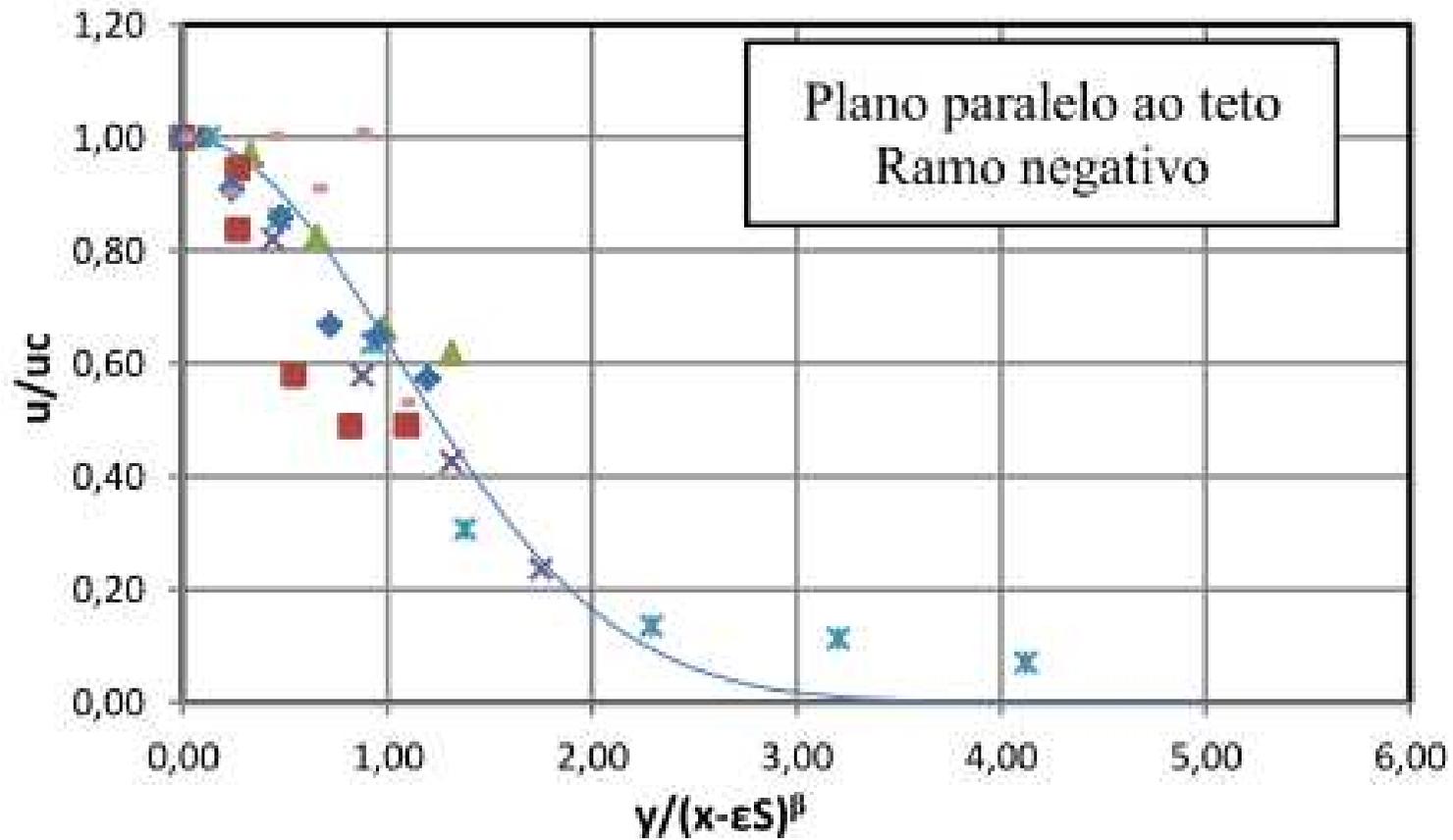


Jato parietal



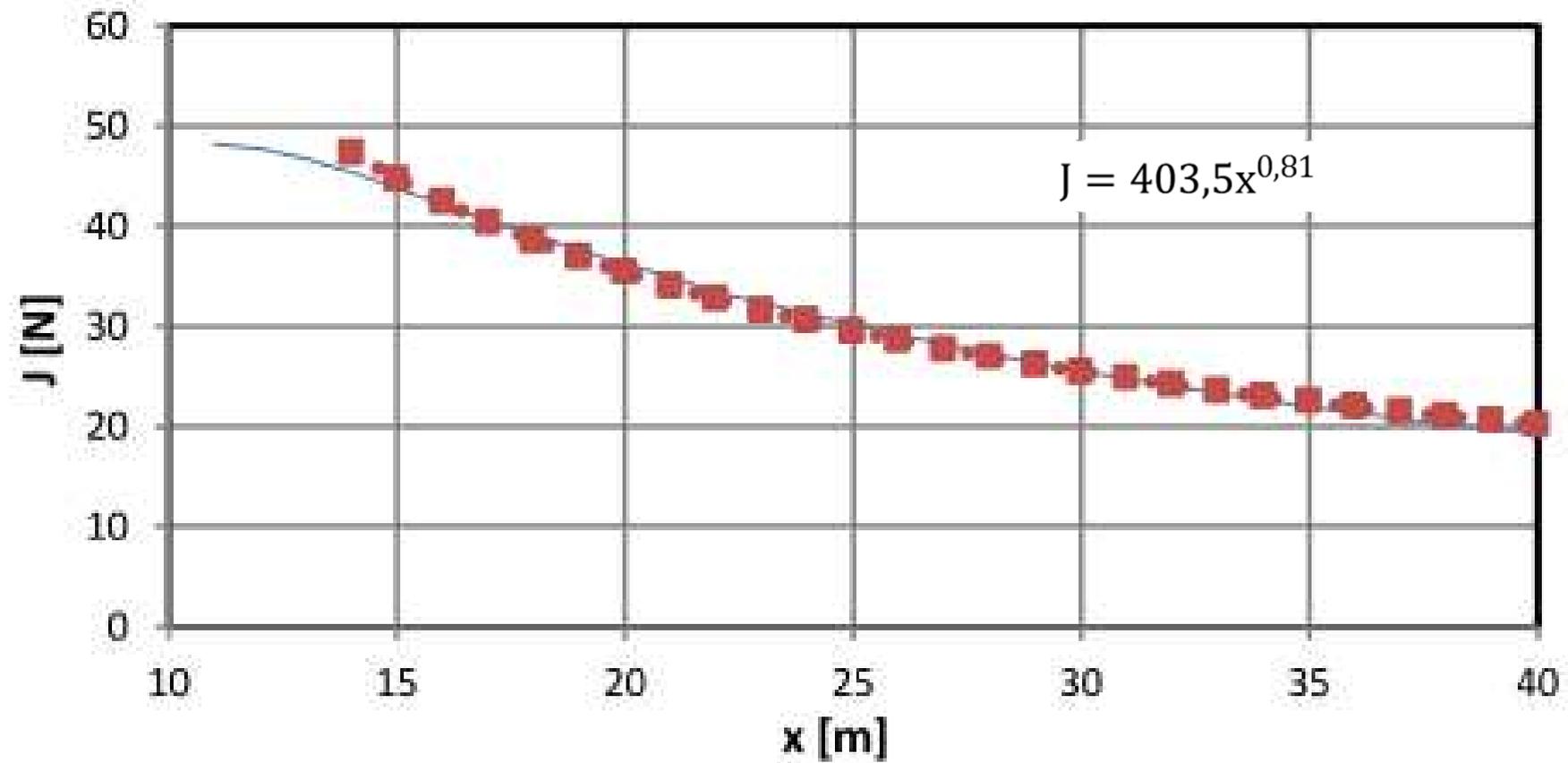
$$\frac{u}{u_c} = e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{z}{0,45(x-6,80)^{0,20}} \right)^2}$$

Jato parietal

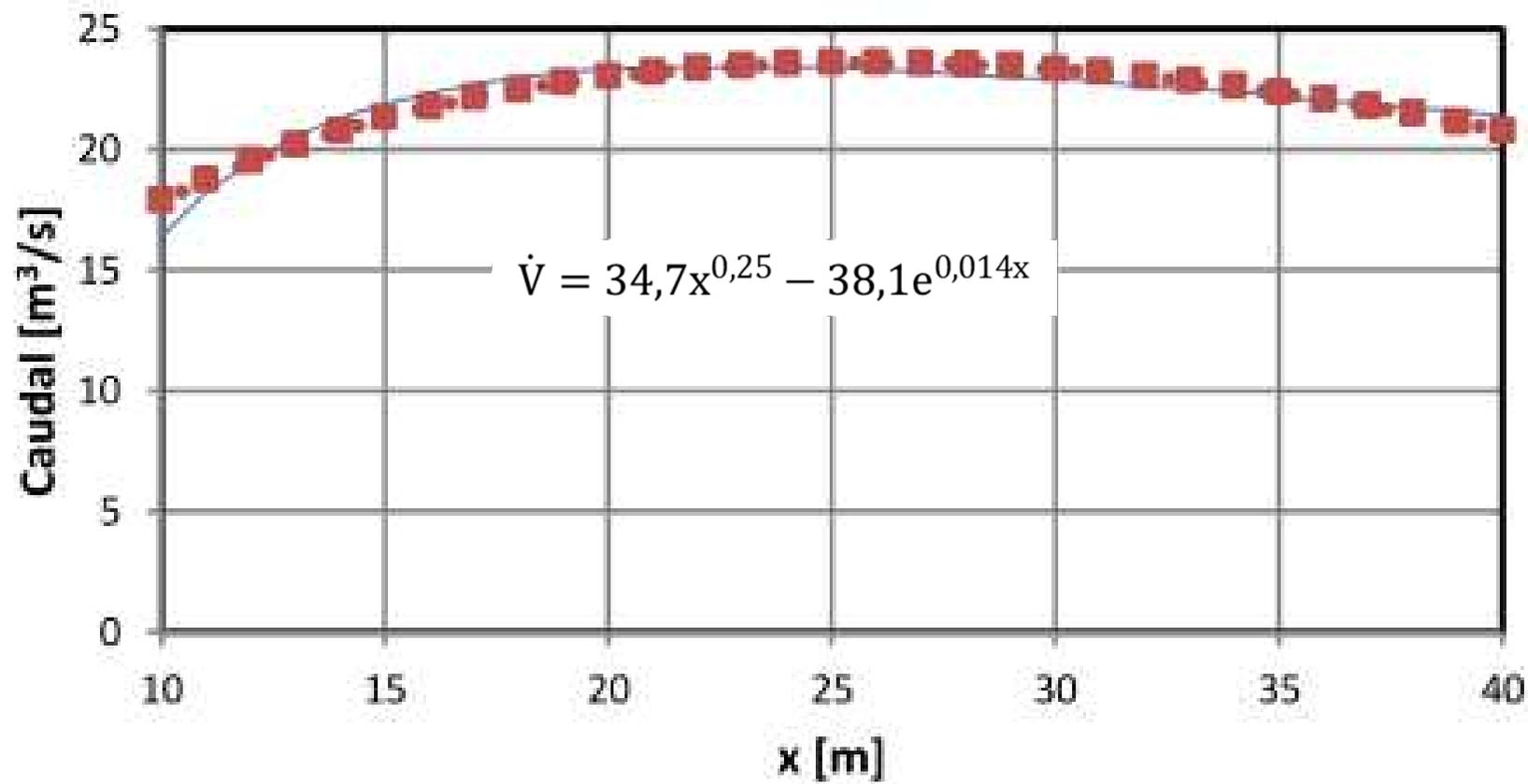


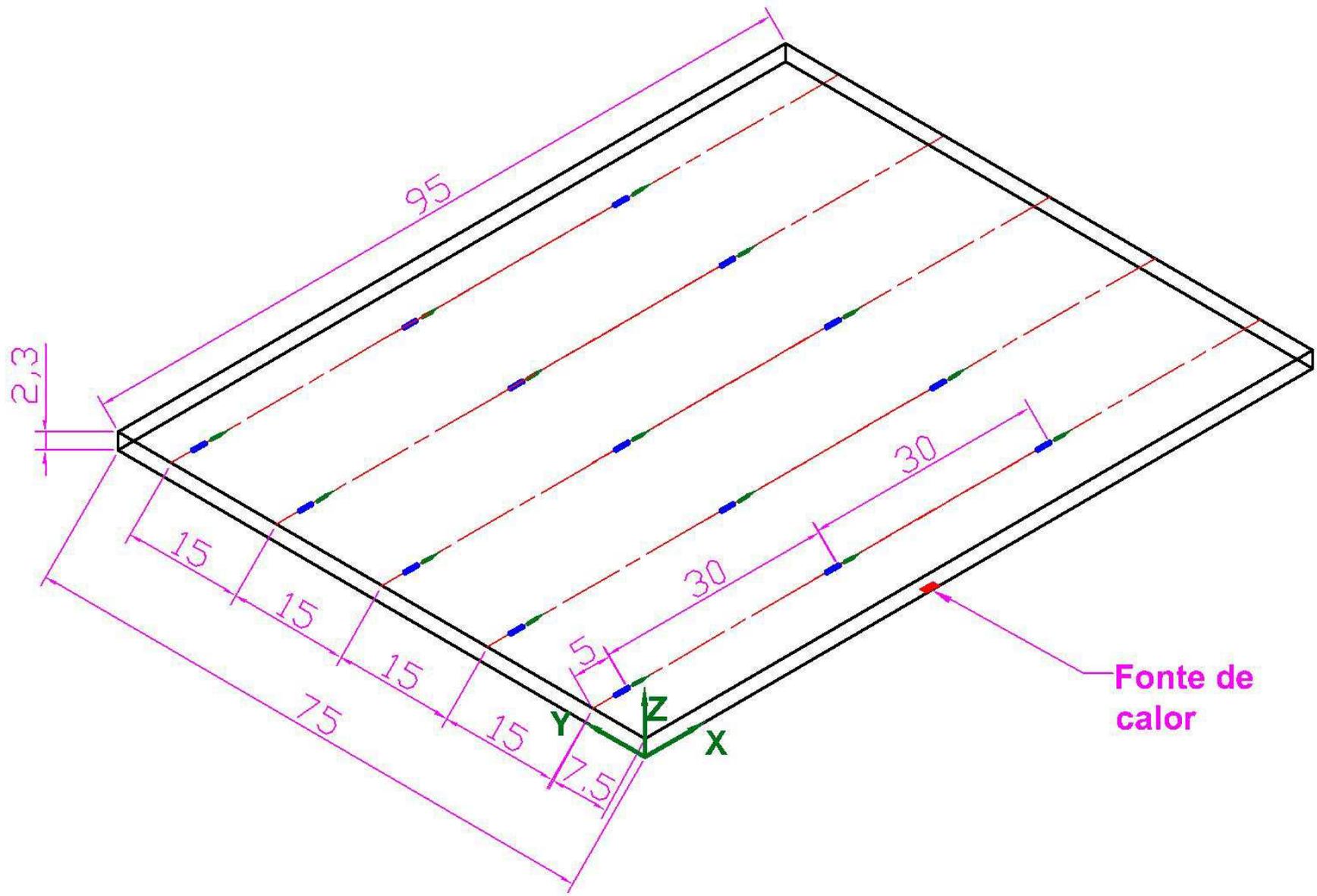
$$\frac{u}{u_c} = e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{1,05(x-6,81)^{0,50}} \right)^2}$$

Jato parietal



Jato parietal

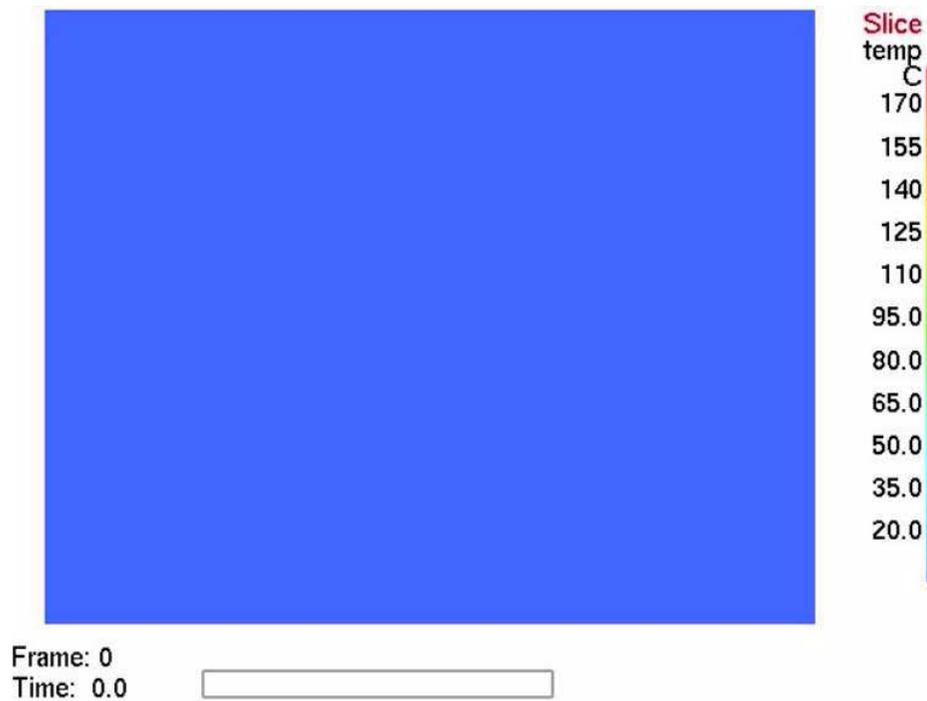




Escoamento com fonte de calor



Campos de velocidade e de temperatura da simulação I107



Ensaio expeditos



Modelo simplificado de restrição ao escoamento do fumo

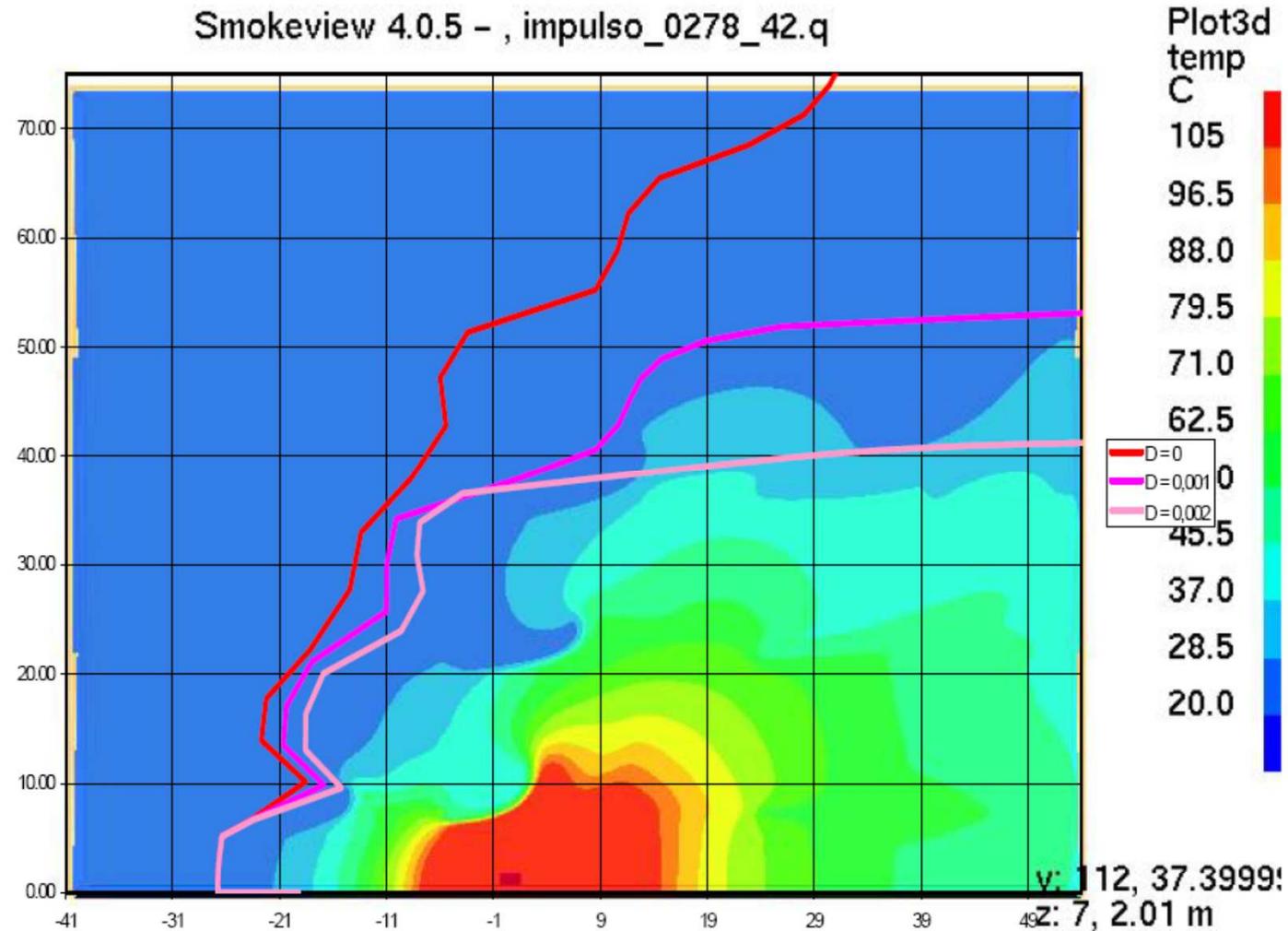
$$r(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$u(x, r) = \sqrt{\left(\frac{0,195Q^{1/3}H^{1/2}}{r^{5/6}} \frac{x}{r} At_v\right)^2 + u_\infty^2} + \sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{k_{0i} u_{0i} 2r_{0i}}{x - x_i}\right)^2 e^{-\left(\frac{r_i}{k_i(x-x_i)}\right)^2}$$

$$v(y, r) = \frac{0,195Q^{1/3}H^{1/2}}{r^{5/6}} \frac{y}{r} At_v$$

$$At_v = \frac{\frac{0,195Q^{1/3}H^{1/2}}{r^{5/6}}}{\frac{0,195Q^{1/3}H^{1/2}}{r^{5/6}} + D \sqrt{u_\infty^2 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{k_{0i} u_{0i} 2r_{0i}}{x - x_i}\right)^2 e^{-\left(\frac{r_i}{k_i(x-x_i)}\right)^2}}}$$

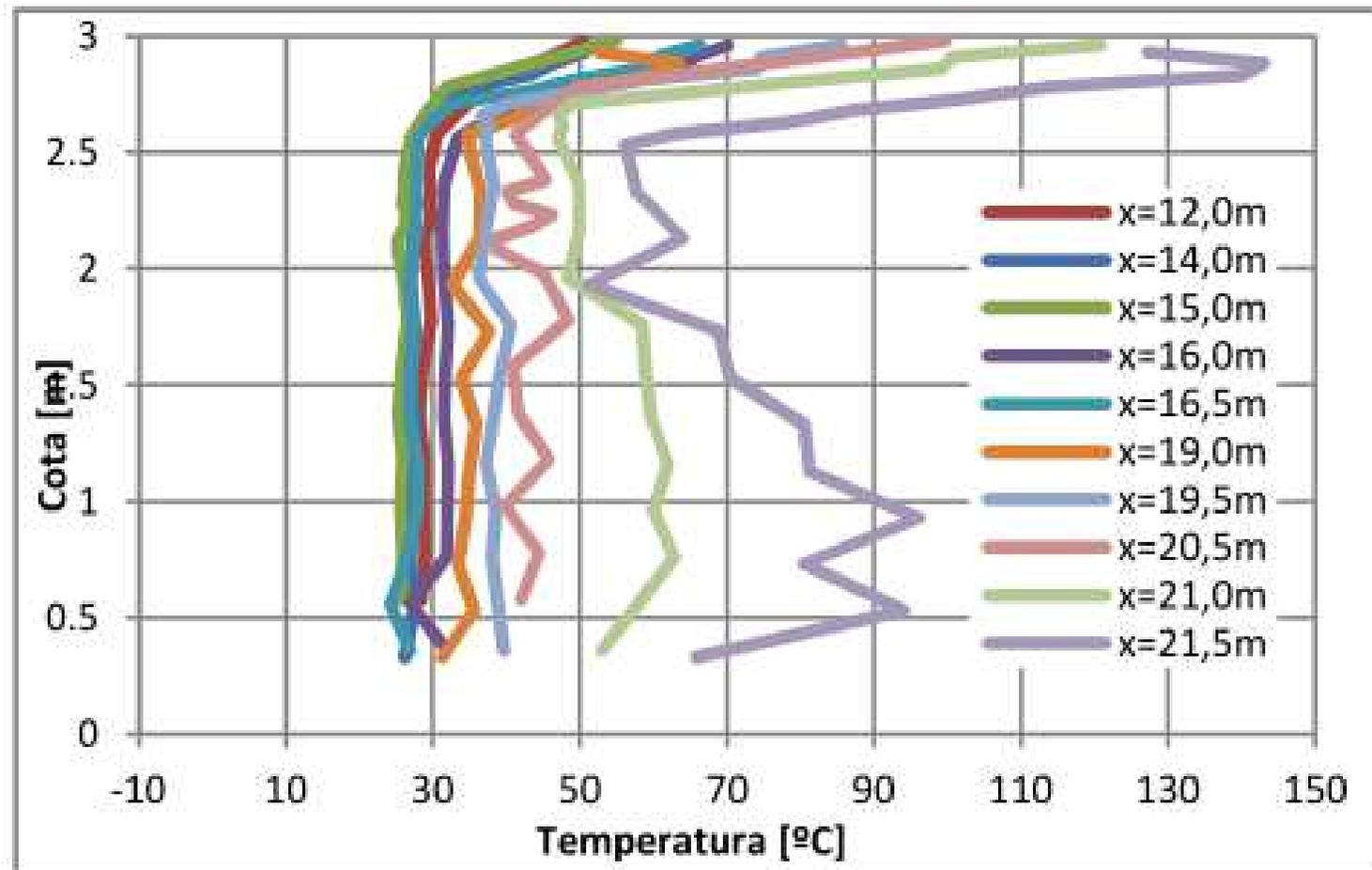
Campo de temperatura de I107 à cota $z = 2,01$ m e linhas de corrente do modelo simplificado



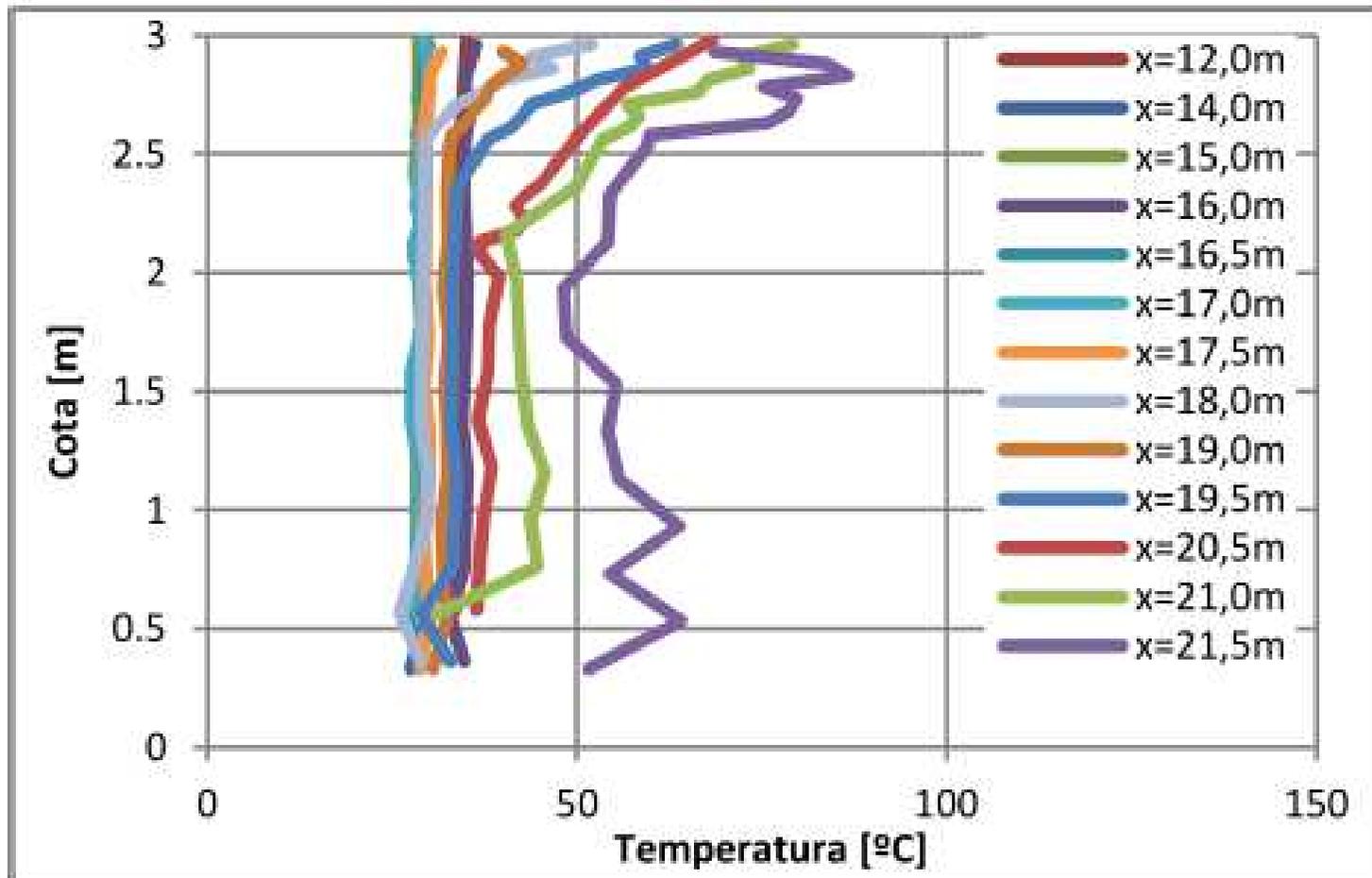




Confinamento do fumo



Confinamento do fumo



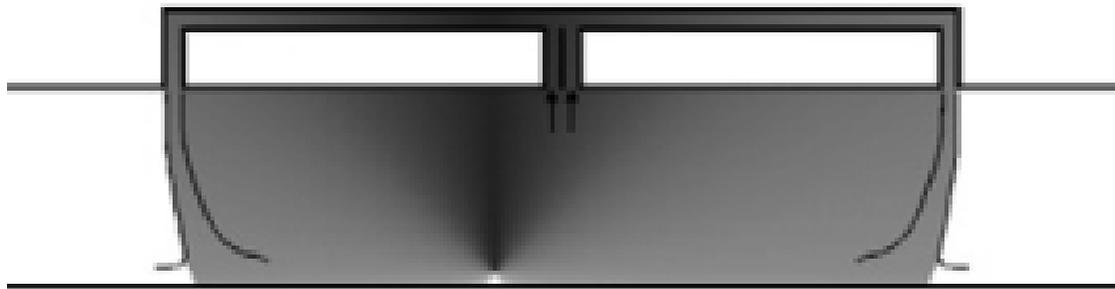


Novas perspetivas de aplicação

- > As características dos jatos prestam-se particularmente à criação de escoamento locais de elevada velocidade em zonas de limitação do escoamento do fumo.
- > Neste caso, se não houver o risco de propagação de incêndio, é possível prescindir da proteção de vãos com portas.
- > Este tipo de escoamentos foi aplicado com sucesso em parques de estacionamento abertos não compartimentados.

Novas perspetivas de aplicação

- > Existem ainda exemplos da aplicação de jatos planos para a compartimentação virtual de túneis.
- > Considera-se com interesse a utilização complementar deste tipo de jatos para limitação do escoamento de fumo através de aberturas.



SISTEMAS INOVADORES DE CONTROLO DE FUMO EM EDIFICAÇÕES

Obrigado pela atenção