

**Nº 179320**

**Modelagem computacional para controle de fumaça em edifícios residenciais e comerciais**

**Luiz Fernando Batista da Silva**

*Palestra apresentado no  
CONGRESSO IBERO-LATINO-  
AMERICANO SOBRE SEGURANÇA  
CONTRA INCÊNDIO, 7 CILASCI,  
2024, São Paulo. 13 slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



# CONGRESSO ÍBERO-LATINO-AMERICANO EM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

IBERO-LATIN AMERICAN CONGRESS ON FIRE SAFETY

CONGRESO IBERO LATINO AMERICANO EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

## MODELAGEM COMPUTACIONAL PARA CONTROLE DE FUMAÇA EM EDIFÍCIOS

Luiz Fernando Silva

IPT



# MODELAGEM COMPUTACIONAL PARA CONTROLE DE FUMAÇA

## 1 Objetivo

Evitar/mitigar a dispersão de fumaça em situações de incêndios.

Favorecer a evacuação segura do edifício.

Reduzir os danos causados.

## 2 Modelagem Computacional

A modelagem permite a análise detalhada do comportamento da fumaça.

Permite também o desenvolvimento de estratégias de controle baseadas em dados precisos.



# Modelagem Computacional



## CFD (Dinâmica de Fluidos Computacional)

Metodologia computacional usada para simular o comportamento de fluidos.

## Fire Dynamics Simulator (FDS)

Software especializado em simulações de incêndio. Oferece modelagem detalhada de fenômenos de combustão e transporte de fumaça.

## PyroSim

Interface gráfica para FDS que facilita a configuração de simulações de incêndios.

# Limitações e Desafios

## Precisão dos Dados de Entrada

Características dos materiais e condições do incêndio são cruciais. Pequenas variações podem levar a resultados significativamente diferentes.

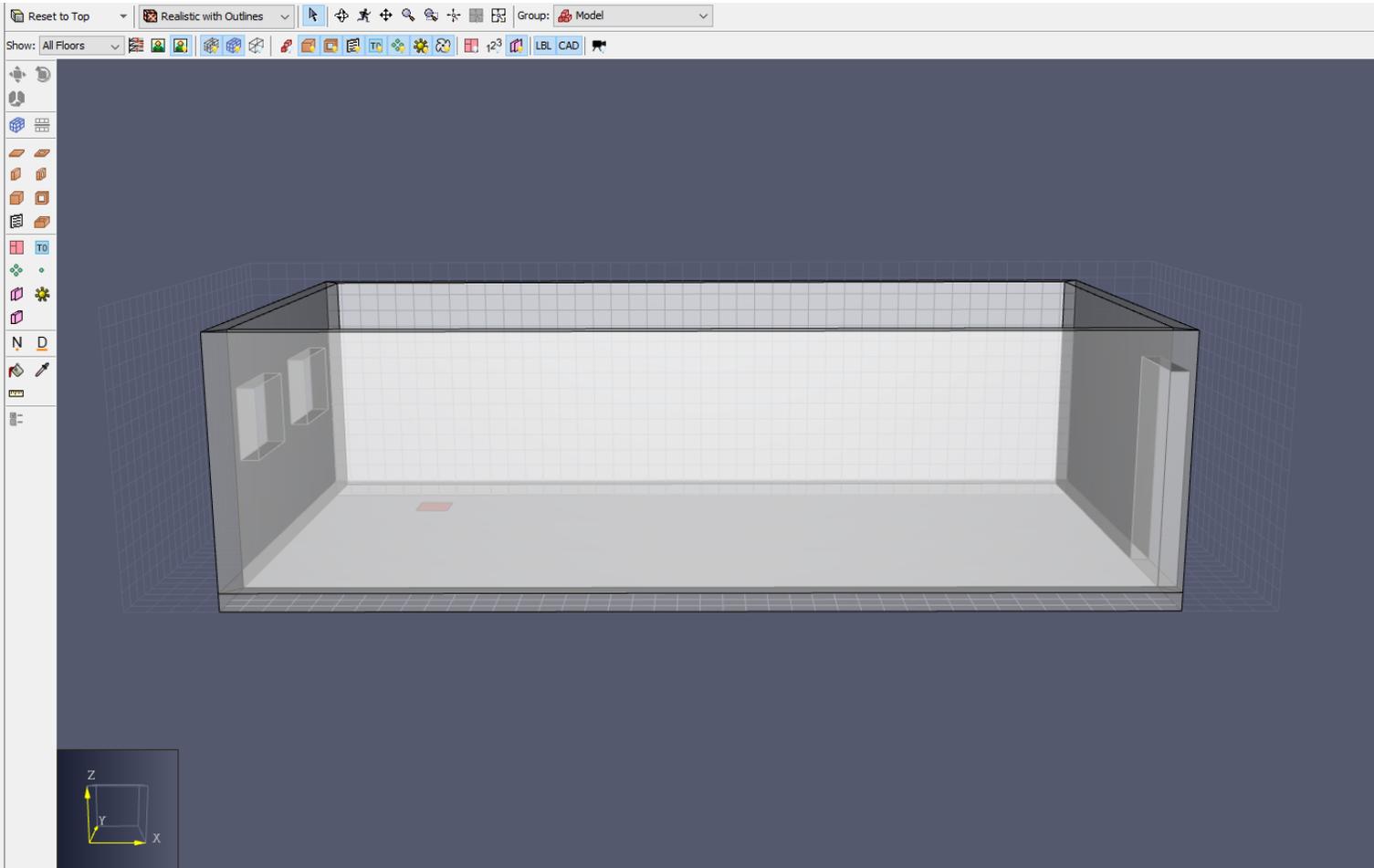
## Demanda Computacional

Simulações detalhadas requerem alto poder de processamento. Pode limitar a aplicação em projetos de curto prazo.

## Variabilidade das Condições Reais

Fatores como portas abertas e fluxos imprevistos complicam as simulações. Modelar todos os cenários possíveis é um desafio constante.

# EXEMPLO



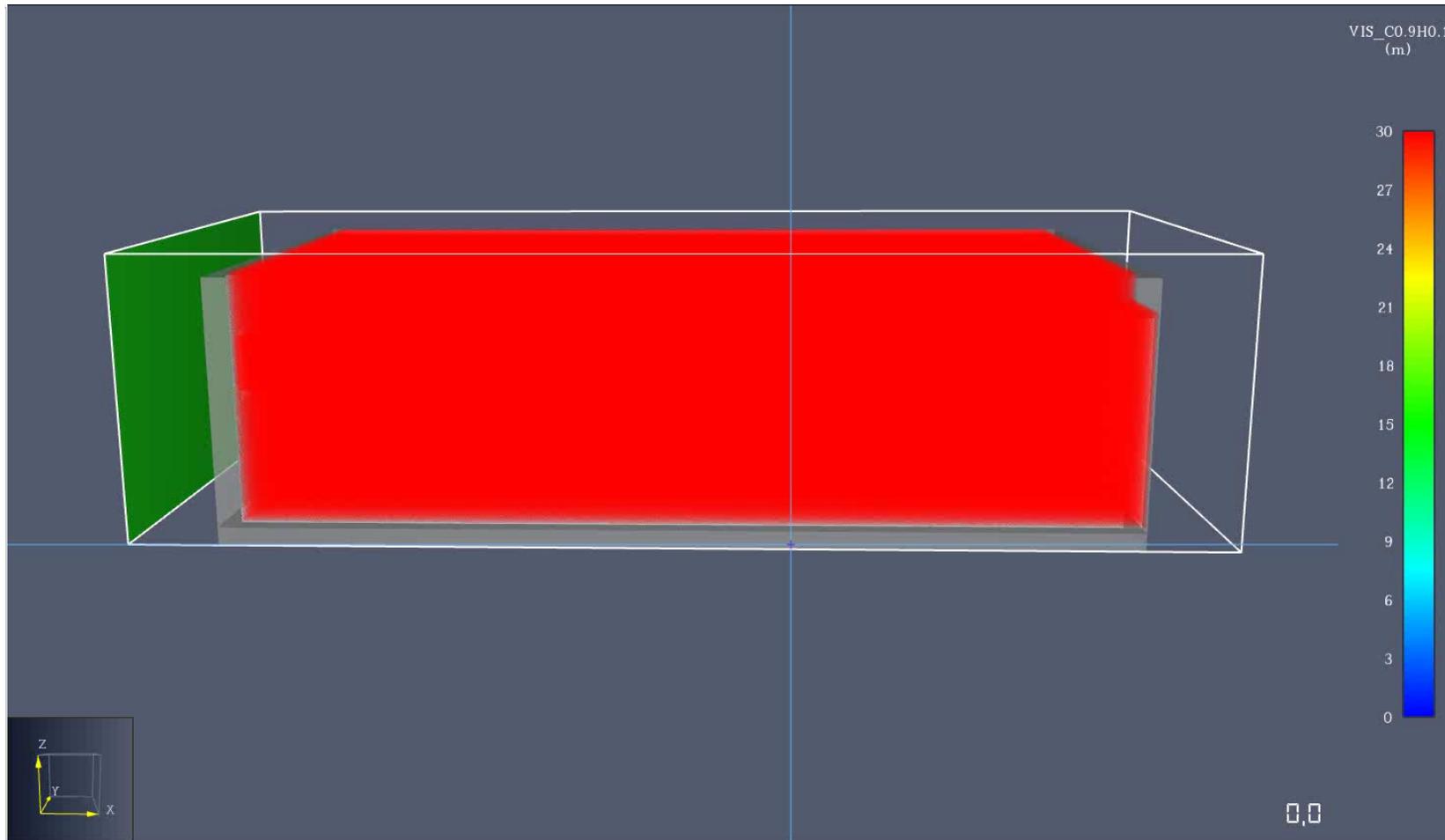
Área do ambiente: 10 m x 5 m

Área de geração de fumaça: 40 cm x 40 cm

Material: poliuretano

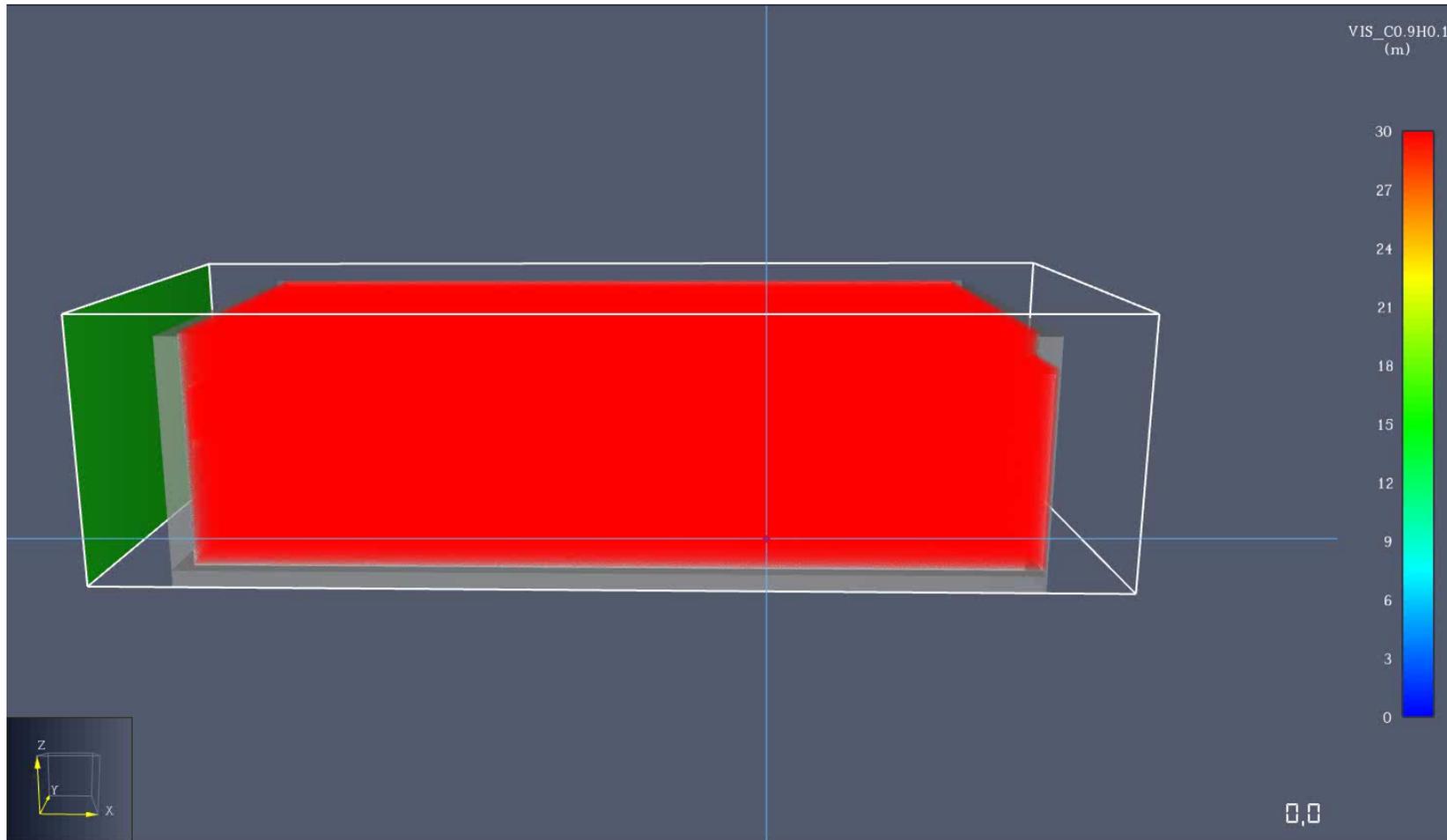
Vento: 3 m/s

# EXEMPLO



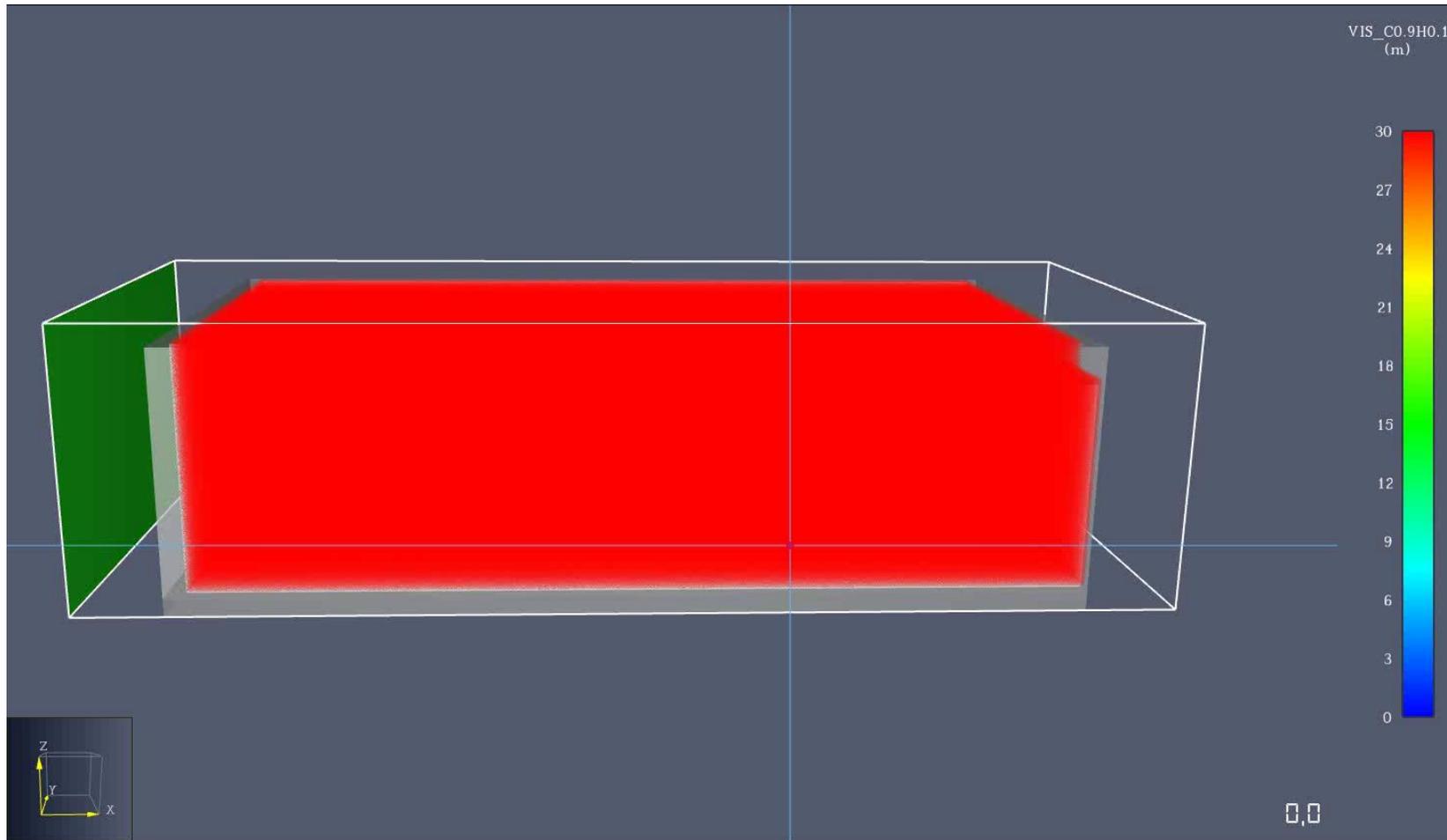
Cenário 1: janelas e porta abertas, gerador de fumaça próximo à janela.

# EXEMPLO



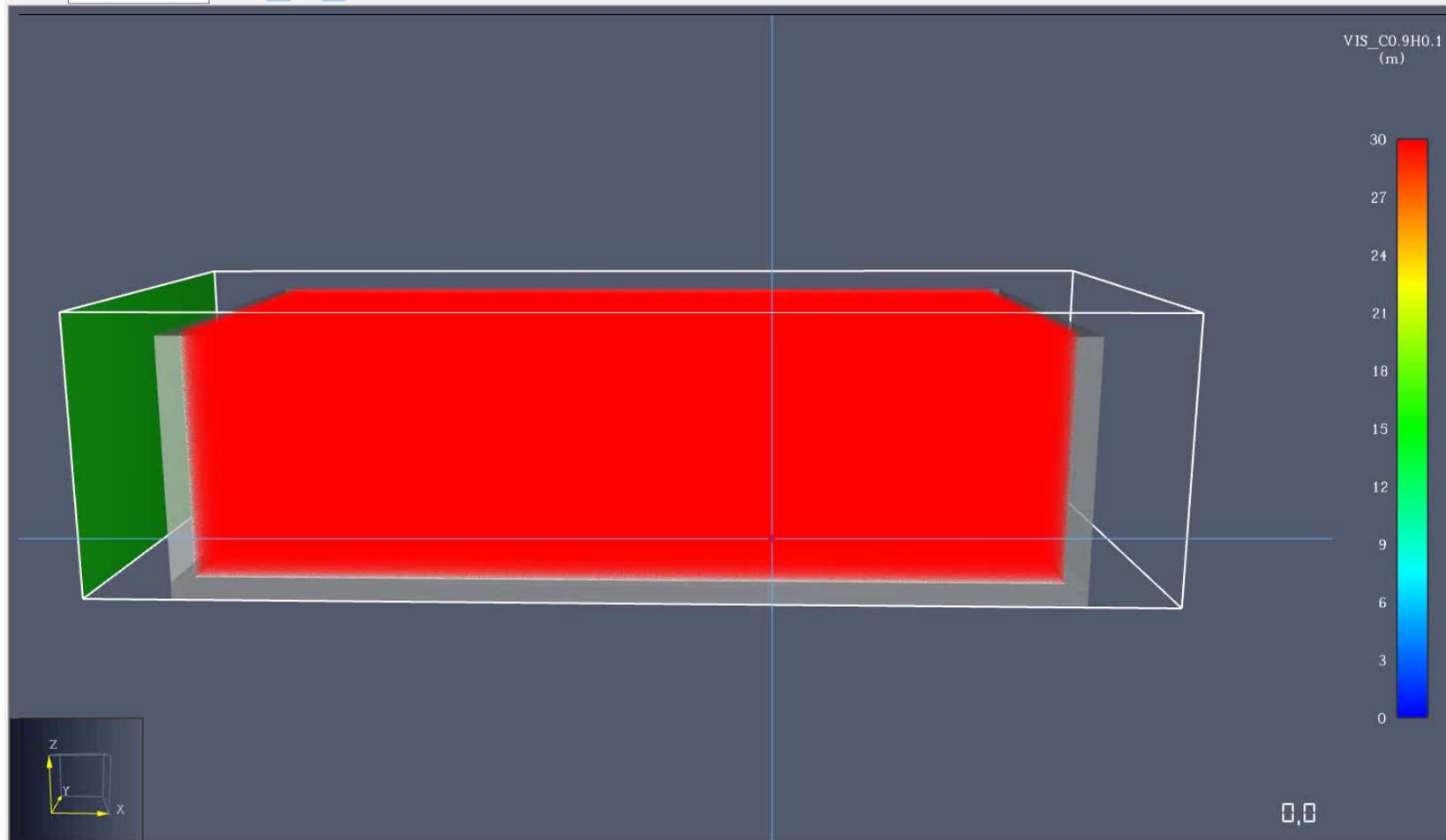
Cenário 2: janelas e porta abertas e gerador de fumaça próximo à porta.

# EXEMPLO



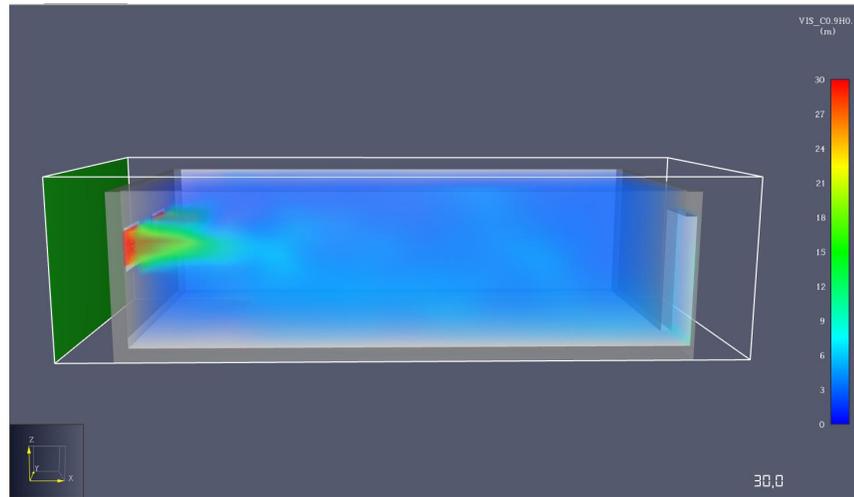
Cenário 3: janelas fechadas, porta aberta e gerador de fumaça próximo à janela.

# EXEMPLO

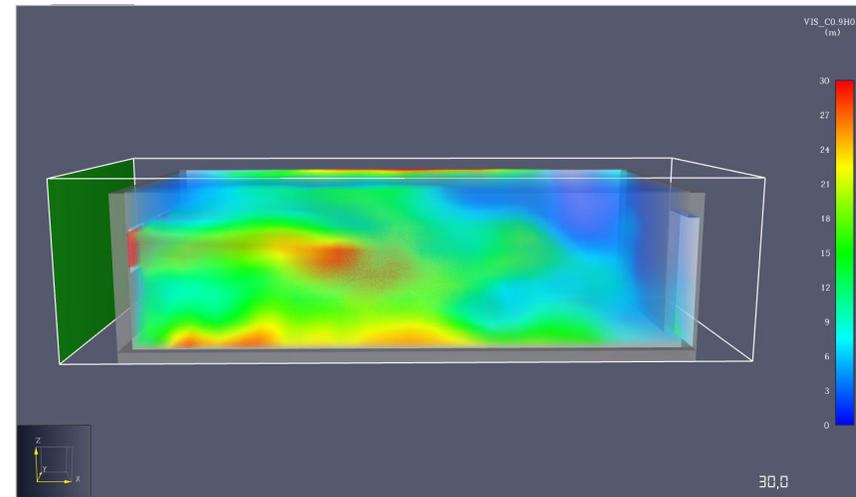


Cenário 4: janelas e porta fechadas, gerador de fumaça próximo à janela.

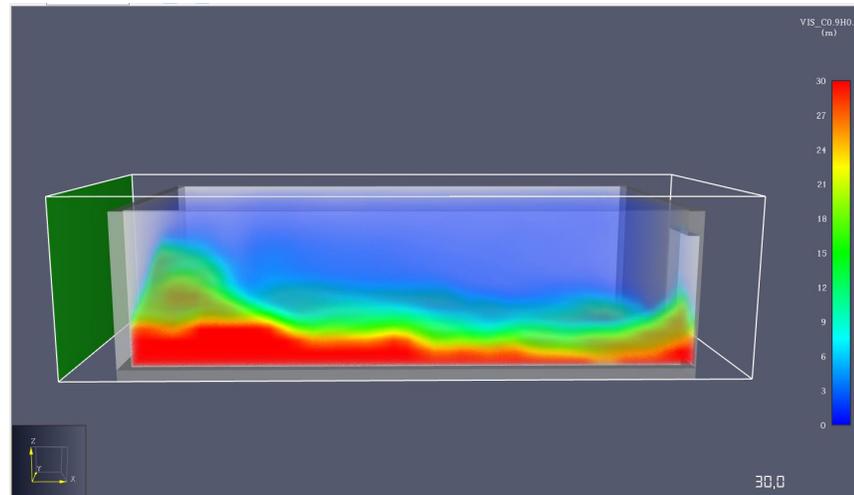
# EXEMPLO



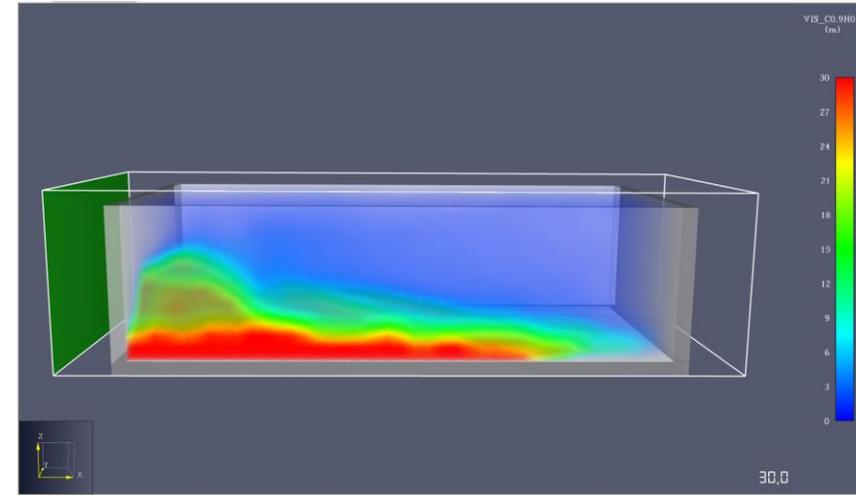
C1



C2

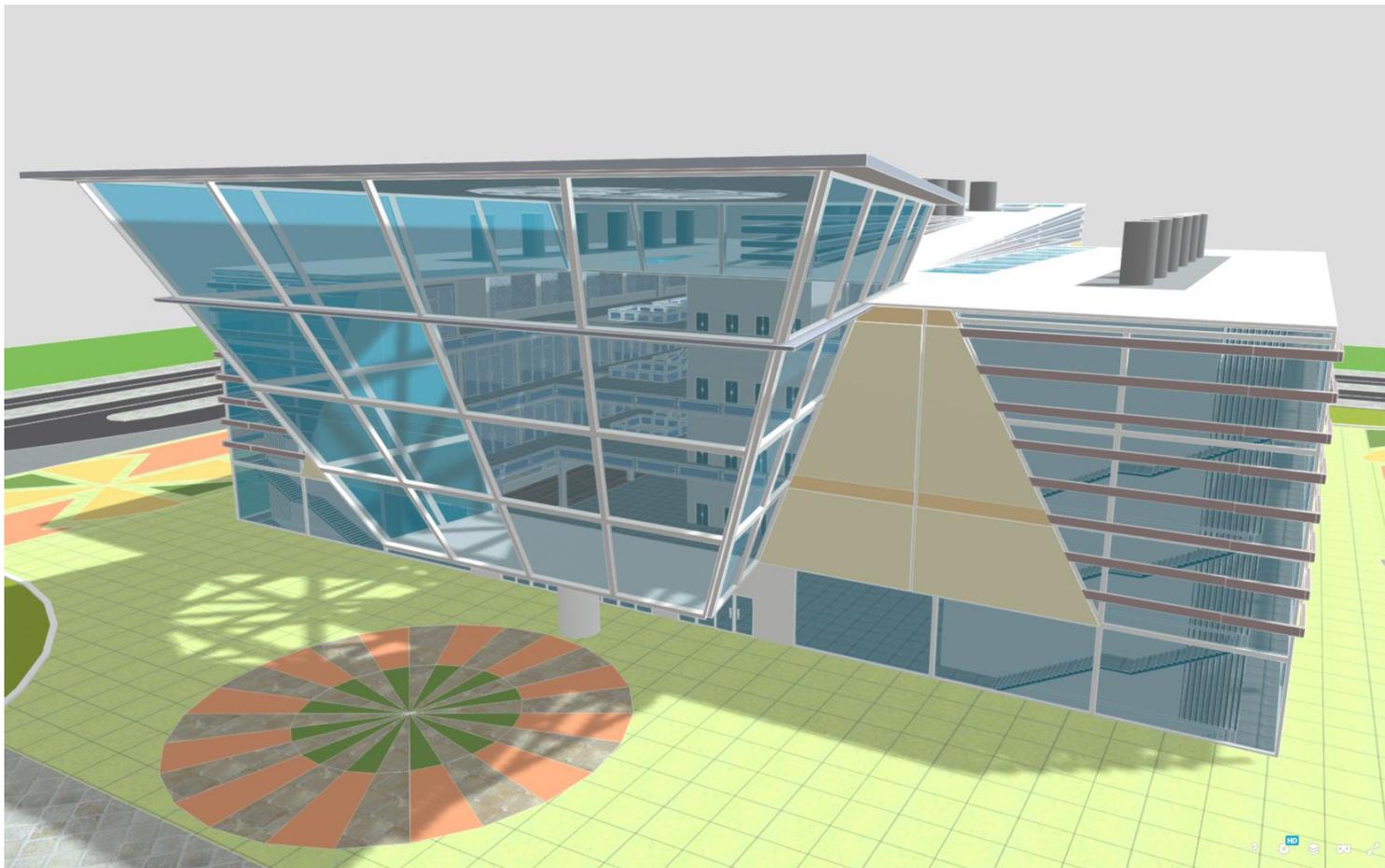


C3



C4

# EXEMPLO



Quais são as situações mais críticas neste caso?

Fonte: <https://sketchfab.com/3d-models/shopping-mall-057721eb54d04b59a463d8523d69bf80>

# Conclusão e Futuras Pesquisas



## Potencial do CFD

Pode se tornar uma ferramenta essencial para aprimorar a segurança contra incêndios em edifícios residenciais e comerciais.



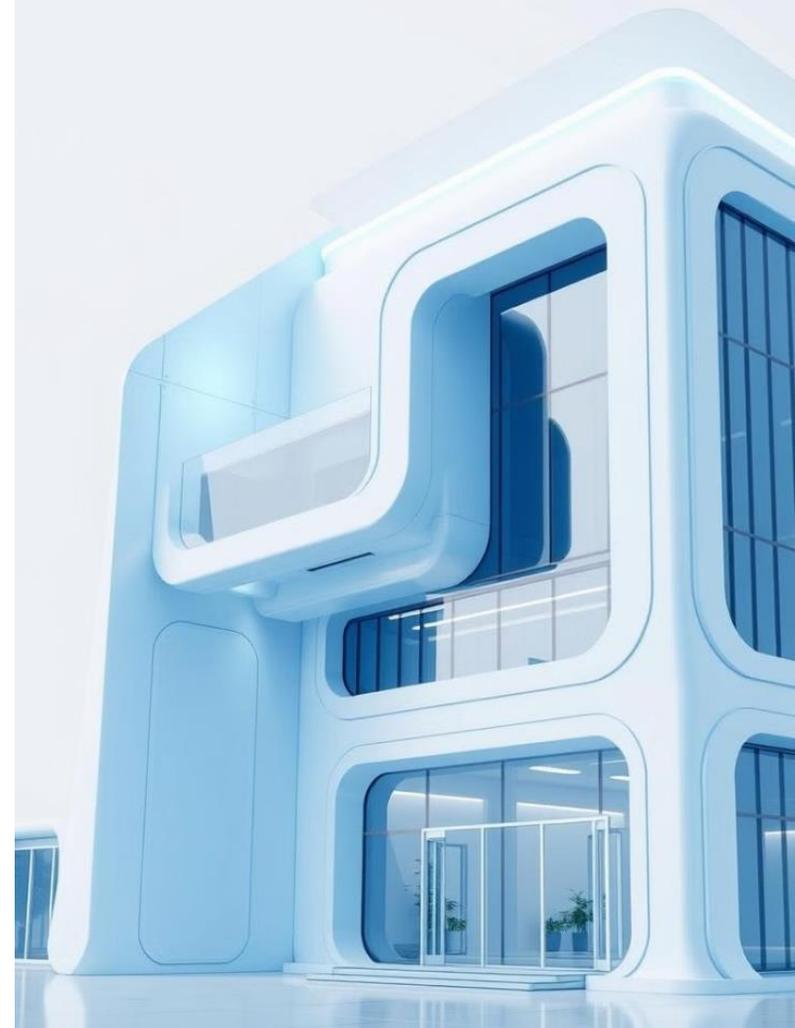
## Otimização de Soluções

Utilizar os resultados das simulações para testar e otimizar diferentes configurações e soluções de sistemas de controle de fumaça.



## Integração de Ferramentas

Combinar o uso do *Pyrosim* e do *Pathfinder* para aumentar a precisão e eficiência das simulações de acordo com a necessidade do momento.



# Obrigado!

Luiz Fernando Silva  
lfernando@ipt.br

