

SALÃO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
**XXIX SIC**  
**UFRGS**  
PROPESQ



múltipla   
**UNIVERSIDADE**  
inovadora  inspiradora

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2017
<b>Local</b>	Campus do Vale
<b>Título</b>	Estudo Numérico do Escoamento de Gases por uma Abertura de Porta Durante um Incêndio em Ambiente Conjugado
<b>Autor</b>	LUCAS VINÍCIUS MATOS
<b>Orientador</b>	FELIPE ROMAN CENTENO

**Título do Trabalho:** Estudo Numérico do Escoamento de Gases por uma Abertura de Porta Durante um Incêndio em Ambiente Conjugado.  
**Autor:** Lucas Vinícius Matos.  
**Orientador:** Prof. Dr. Felipe Roman Centeno.  
**Instituição de Origem:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Resumo:**

Um dos principais riscos para as vítimas de incêndios em ambientes fechados é a intoxicação pela fumaça resultante da combustão. O desenvolvimento do presente trabalho foi motivado por esse risco e dedicado ao melhor conhecimento do comportamento do escoamento dos fluidos envolvidos neste tipo de incêndio. Aplicou-se um estudo numérico utilizando dinâmica de fluidos computacional a um modelo de ambiente conjugado com duas salas interligadas por uma abertura, objetivando principalmente a análise da vazão mássica dos gases por essa abertura. Utilizou-se como ferramenta para solução do modelo numérico o software FDS (Fire Dynamics Simulator) [1], um código para solução de escoamentos induzidos por fogo.

O modelo numérico baseou-se em um artigo científico experimental [2] e realizou-se a validação deste por comparação de dados, também verificou-se a discretização do domínio por estudo de independência de malha. A geometria tridimensional consiste em uma sala com o foco de incêndio no centro, interligada apenas com uma segunda sala, que conta com uma saída para o ambiente externo. Aplicou-se um modelo simples de combustão para simular o foco de incêndio através de um queimador difuso de propano. O código aplica a metodologia LES (Large Eddy Simulation), sendo selecionado o modelo Smagorinski dinâmico [1] para a modelagem das escalas sub-malha. Considerou-se a condução de calor nas paredes, teto e piso na solução e tratou-se o escoamento próximo a essas superfícies sólidas com a condição de não-deslizamento, sendo empregadas funções logarítmicas nesta região. As simulações transientes foram interrompidas para coleta dos dados definitivos quando o incêndio atingiu sua fase completamente desenvolvida, sem alterações nas variáveis temporais médias.

A coleta de resultados possibilitou a observação do comportamento do escoamento da fumaça até o ambiente externo, a distribuição da temperatura nas camadas de gases quentes e frios e a vazão mássica na abertura da porta. Além da análise das alterações no escoamento em relação ao estudo experimental, comparou-se os dados da simulação com resultados calculados através de duas equações empíricas, uma que relaciona a posição do foco de incêndio com a vazão mássica pela abertura da porta [3] e outra que relaciona essa vazão com o campo de temperaturas nas salas e a geometria da abertura [4]. Observou-se um comportamento estável do software FDS, representando com sucesso os dados experimentais dentro de um tempo computacional satisfatório mesmo utilizando computador pessoal.

- [1] NIST, “Fire Dynamics Simulator (version 6.5.3) – Technical Reference Guide Volume 1: Mathematical Model - Sixth Edition”. NIST Special Publication 1018-1, National Institute of Standards and Technology, U.S.A., 2017.
- [2] Tanaka, T., Nakaya, I., Yoshida, M., “Full Scale Experiments for Determining the Burning Conditions to Be Applied to Toxicity Tests”. In: First International Symposium of Fire Safety Science, 1985, Fire Safety Science - Proceedings of the First International Symposium, 1985, pp 129-138.
- [3] Tlili, O., Mhiri, H., Bournot, P., “Empirical correlation derived by CFD simulation on heat source location and ventilation flow rate in a fire room”, Energy and Buildings, vol. 122, pp 80-88, 2016.
- [4] Chow, W. K., Zou, G. W., “Correlation equations on fire-induced air flow rates through doorway derived by large eddy simulation”, Building and Environment, vol. 40, pp 897-906, 2005.