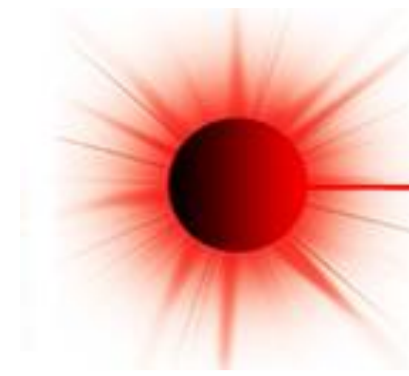


Simulação Numérica para Geração de Campos de Fluxo Radiativo em Chamas Difusas Livres de Metano



Gabriel Pazin Haag, gabrielpazinhaag@gmail.com
Orientador: Francis H. R. França, Ph.D., frfranca@mecanica.ufrgs.br
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Engenharia Mecânica
Grupo de Estudos Térmicos e Energéticos - GESTE



Introdução

Esta pesquisa considera a simulação computacional da transferência de calor radiativa em chamas livres. Um importante exemplo desse tipo de processo são os “flares” que ocorrem na indústria do petróleo. Trata-se de um processo muito complexo, por envolver a radiação de gases participantes formados no processo de combustão, como o vapor de água e o dióxido de carbono. No projeto dos “risers” onde se formam as chamas, é de grande importância determinar a transferência radiativa da chama, que é o principal mecanismo de transferência de calor da chama. A simulação computacional está sendo realizada através do código Fire Dynamics Simulator (FDS).

Objetivos

O objetivo principal da pesquisa é gerar campos de fluxo radiativo no entorno da chama e a partir de diversas simulações se planeja criar correlações para o cálculo da transferência radiativa em chamas livres.

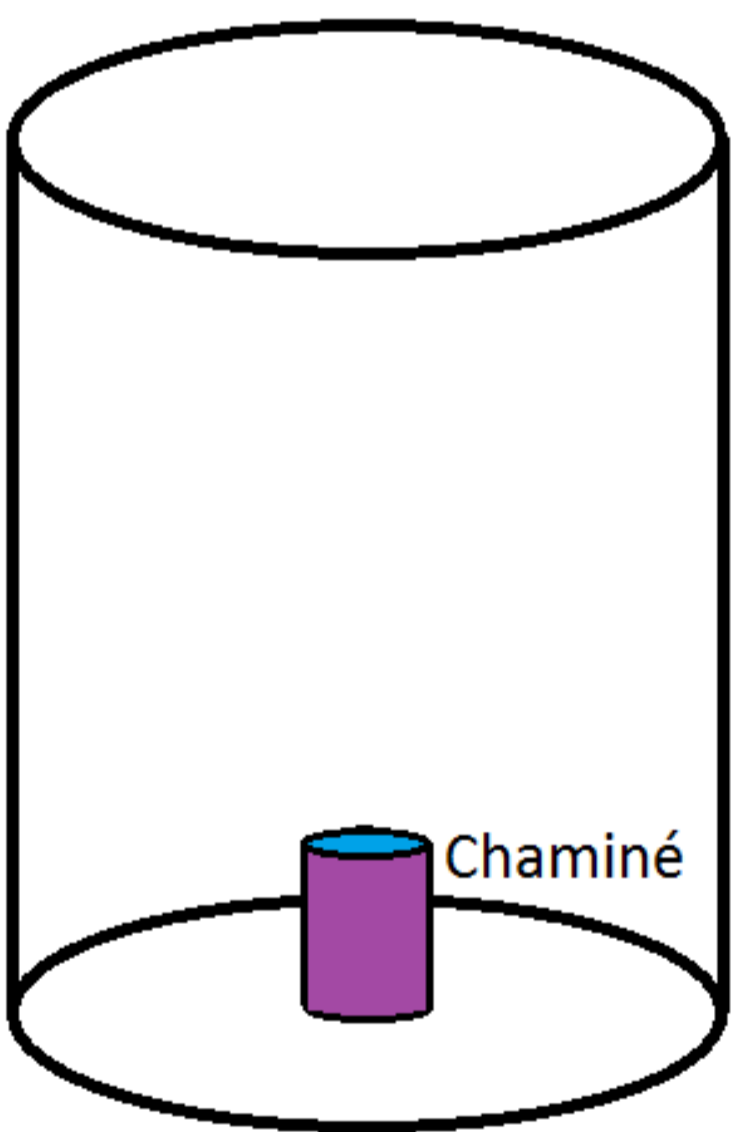


Figura 1 – Esquema do domínio

Domínio

- Domínio Cilíndrico
- 10 cm de raio
- 30 cm de altura
- Axissimétrico

Geometria

- “Chaminé” cilíndrica
- 0,5 cm de raio
- 5 cm de altura

Malha

- 30.000 elementos quadrados

Condições de Contorno

- Vazão de metano com fração mássica 100% a 3cm/s e a 20°C
- Fronteiras lateral e superior aberta ao ambiente à 20°C e a pressão de 1 atm
- Fronteira inferior e paredes da “chaminé” adiabáticas

Resultados

Temperaturas

A figura 2 representa os valores das temperaturas quando se atinge a estabilidade. A figura 3 mostra a distribuição de temperaturas no eixo da chaminé ao longo da altura do domínio.

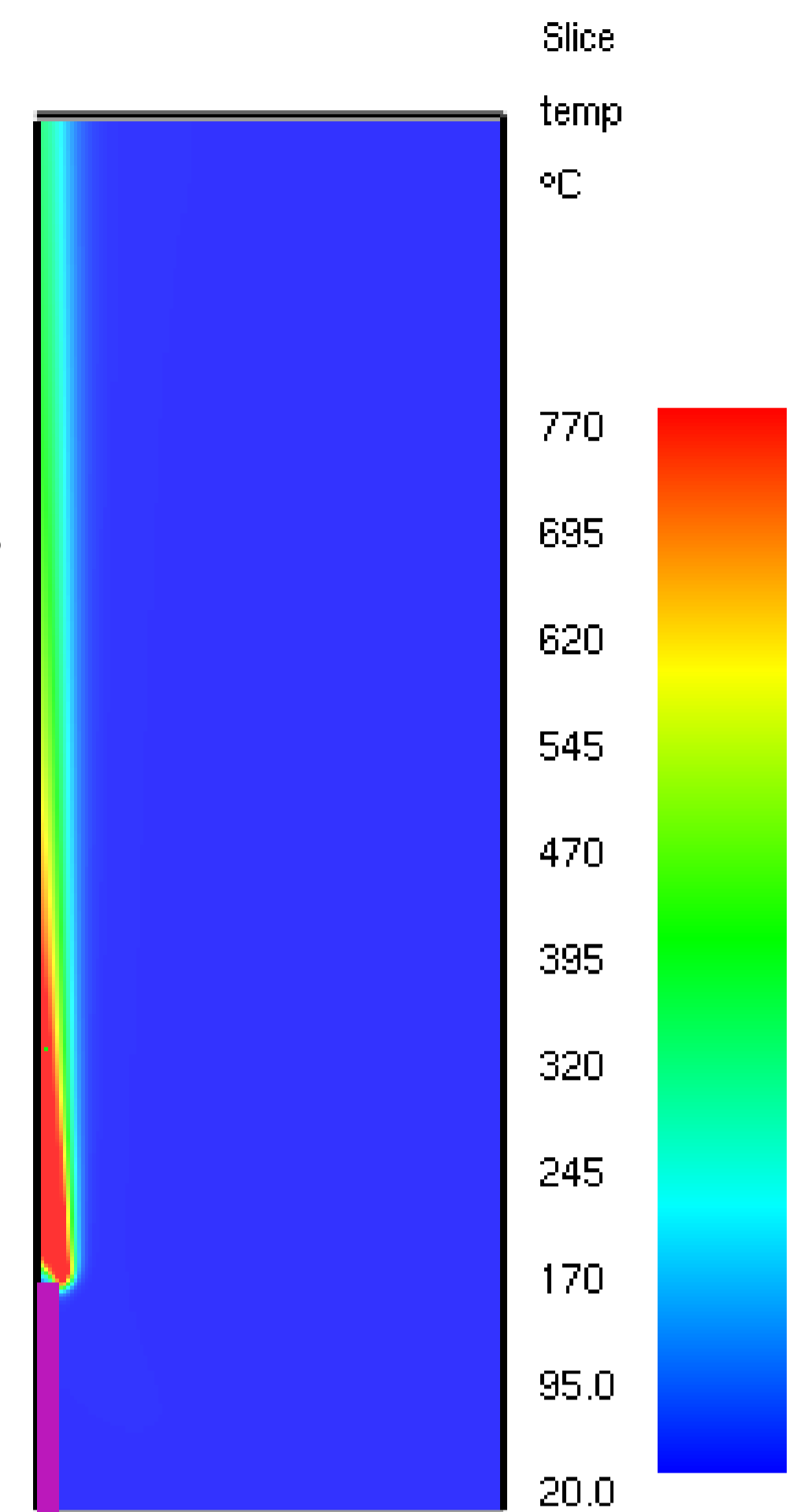


Figura 2 - Distribuição de temperaturas

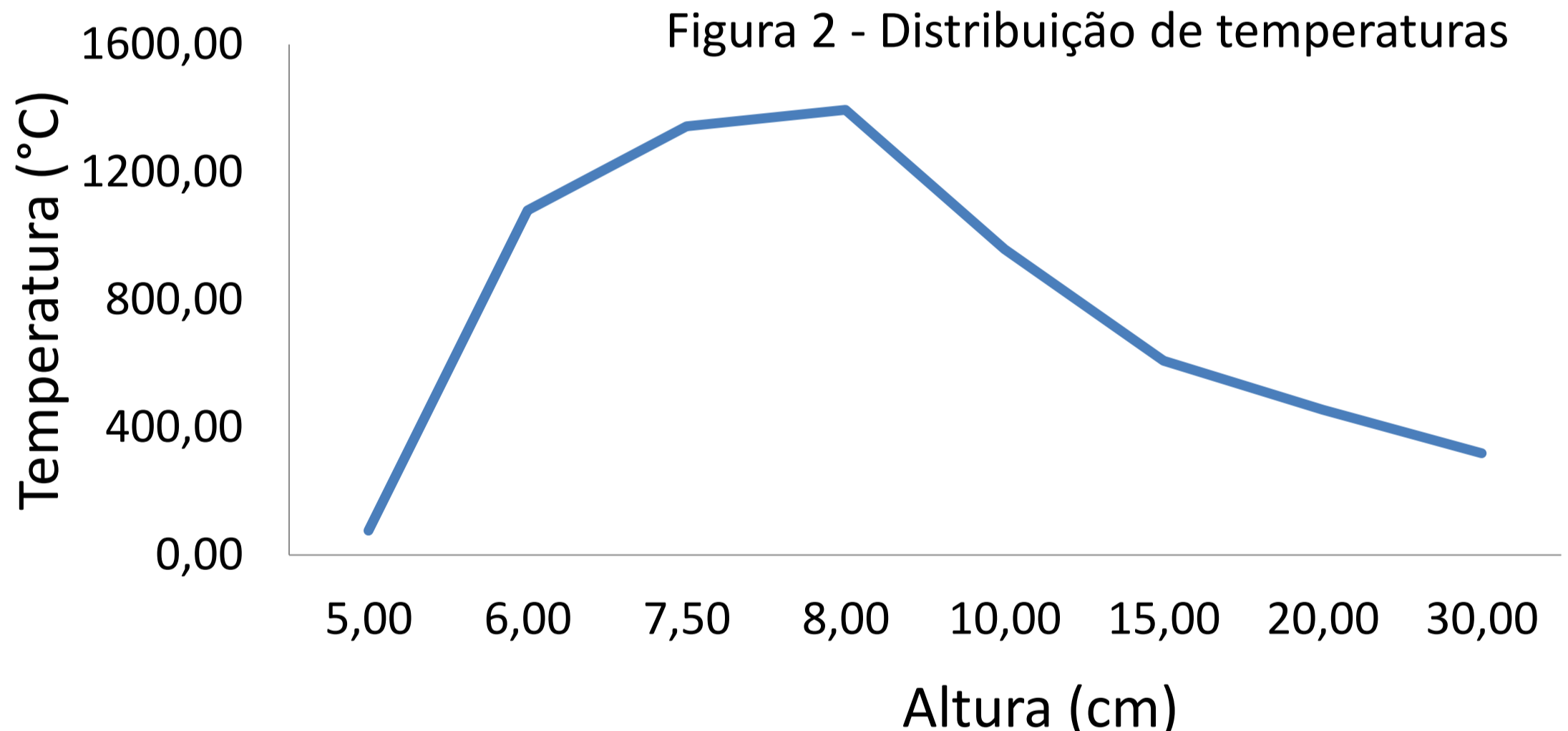


Figura 3 – Temperaturas ao longo da altura

Fluxo Radiativo

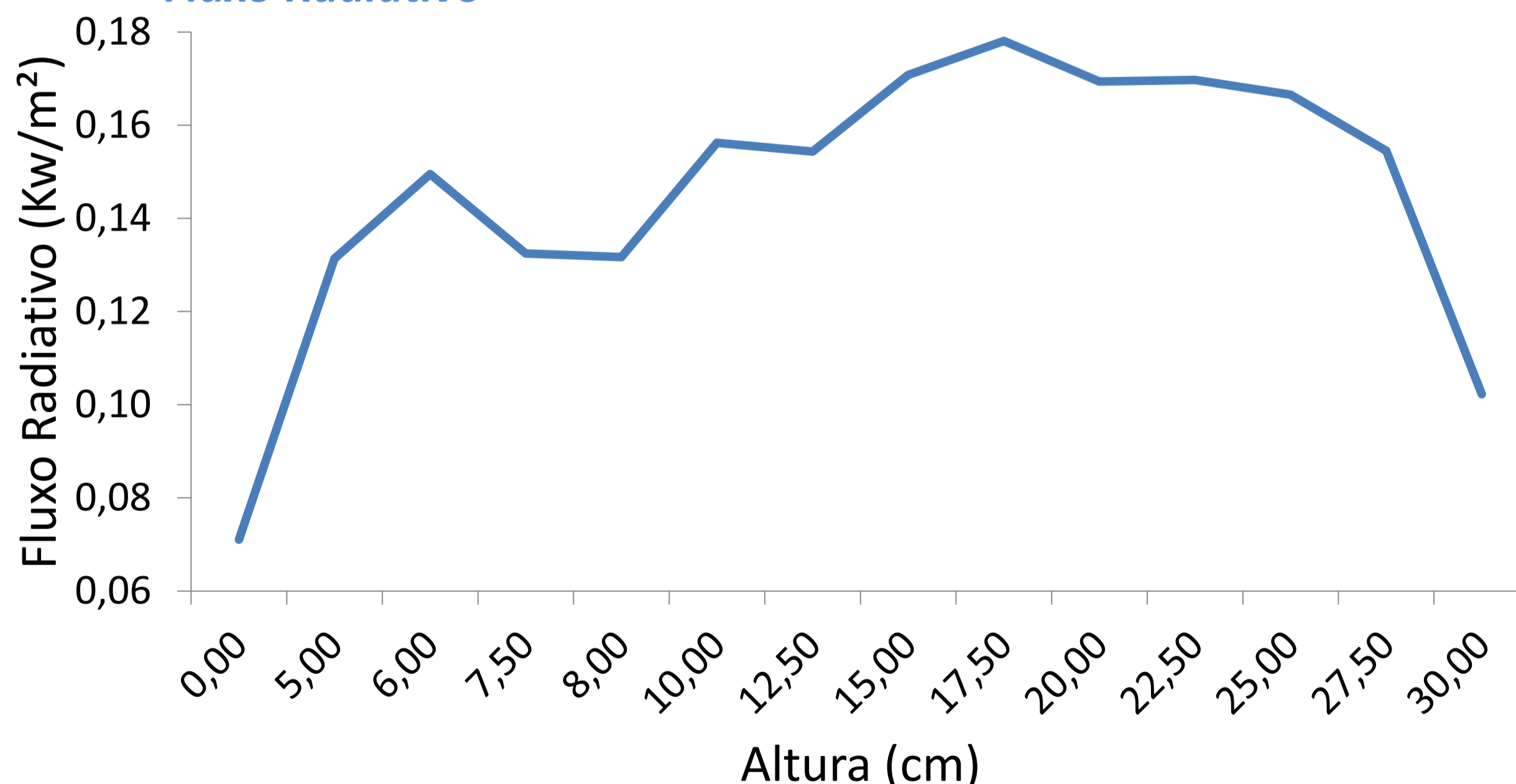


Figura 4 – Fluxo Radiativo que deixa o domínio ao longo da altura

Conclusão

O código FDS está apresentando resultados coerentes e adequados para os objetivos da pesquisa, entretanto esta é uma pesquisa em andamento e pretende-se, num próximo momento, implantar novos modelos no código.

Referências Bibliográficas:

- K.B. McGrattan, S. Hostikka, J.E. Floyd, W.E. Mell, and R. McDermott. Fire Dynamics Simulator, Technical Reference Guide, Volume 1: Mathematical Model. NIST Special Publication 1018, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, March 2013.
- K.B. McGrattan, S. Hostikka, J.E. Floyd, W.E. Mell, and R. McDermott. Fire Dynamics Simulator, User's Guide. NIST Special Publication 1018, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, March 2013.