



Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



EQUAÇÃO DO CALOR

G. A. CASTRO (giovani.castro@ufv.br) e **M. GUERREIRO** (marines@ufv.br)

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS - UFV

Área Temática: Matemática Aplicada

Categoria do trabalho: Pesquisa

Introdução

No estudo de equações diferenciais parciais (EDPs) existem vários modelos que são importantes e aplicáveis a várias áreas do conhecimento. Dentre os quais podemos destacar a equação do calor em uma barra de seção reta uniforme feita com material homogêneo.

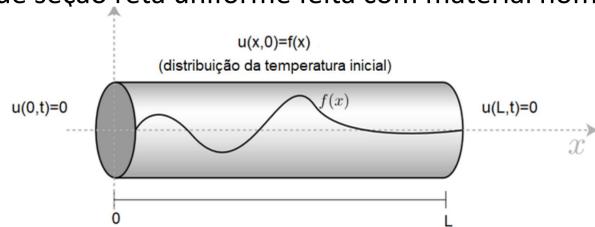


Figura 1: Condição de calor em uma barra isolada nas laterais [3].

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é desenvolvimento da equação do calor por uma EDP cuja a forma, a condição inicial e a condição de contorno são, respectivamente,

$$\alpha^2 u_{xx} = u_t, \quad 0 < x < L, \quad t > 0,$$

$$u(x, 0) = f(x), \quad 0 \leq x \leq L,$$

$$u(0, t) = u(L, t) = 0, \quad t > 0,$$

com α^2 a difusividade térmica, L a extremidade da barra e o instante t .

Material e Métodos

Para o desenvolvimento do projeto foram dedicadas 20 horas semanais e a metodologia de estudo envolveu a leitura prévia dos conteúdos utilizando livros e artigos relacionados aos temas estabelecidos e reuniões semanais com a orientadora para esclarecimento de dúvidas e discussões sobre os temas mais complexos.

Apoio Financeiro



Resultados e Discussão

Para determinar a solução da EDP precisamos usar o método das variáveis separáveis.

$$u(x, t) = X(x)T(t) \implies \begin{cases} X'' + \lambda X = 0, \\ T' + \alpha^2 \lambda T = 0. \end{cases}$$

Resolvendo as duas equações diferenciais ordinárias e utilizando a condição inicial e de contorno chegamos em

$$\sum_{n=1}^{\infty} c_n e^{-n^2 \pi^2 \alpha^2 t / L^2} \operatorname{sen} \frac{n \pi x}{L}, \quad \text{com} \quad c_n = \frac{2}{L} \int_0^L f(x) \operatorname{sen} \frac{n \pi x}{L} dx.$$

Conclusões

O estudo da equação do calor foi imprescindível para desenvolver um melhor conhecimento sobre EDPs.

Este aprendizado fornece informações essenciais para modelagens de problemas mais gerais, que são importantes para o desenvolvimento de outros temas na Engenharia Elétrica. Existem outros modelos de EDPs, como a equação da onda e de Laplace, que são igualmente importantes na teoria e nos estudos aplicados de equações diferenciais que foram aprendidos no desenvolvimento do projeto.

Bibliografia

- [1] W. E. Boyce, R.C. DiPrima, *Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno*. Terceira Edição. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1988.
- [2] D. G. Figueiredo, *Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais*. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 2007.
- [3] J. F. Costa, D. G. Dias, *Equação do Calor*. REMAT, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 4, n. 1, p. 27-37, agosto de 2018.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me permitir viver tantas experiências enriquecedoras.

À minha orientadora, pelo empenho dedicado à elaboração deste projeto.

Aos meus familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.