

A EQUAÇÃO DO CALOR E APLICAÇÕES EM PROBLEMAS DE TRANSMISSÃO DE CALOR

Diego S. Claro*, Bianca M. R. Calsavara

Resumo

Neste projeto foram estudadas existência, unicidade e regularidade de solução da equação do calor nos casos unidimensional e n -dimensional (com $n > 1$). Também foram estudadas propriedades das soluções da equação do calor, como princípios de máximo e dependência contínua da solução em relação ao dado inicial, condições de contorno e não homogeneidade.

Palavras-chave:

Equação do calor, equações diferenciais parciais, transmissão de calor.

Introdução

As equações diferenciais possuem diversas aplicações em diferentes áreas, como na Física, Biologia, Engenharia, etc. Por exemplo, muitos fenômenos podem ser descritos por modelos matemáticos descritos por equações diferenciais.

Os objetivos deste projeto foram estudar existência, unicidade e propriedades da solução da equação do calor unidimensional. Além do estudo de algumas aplicações da equação do calor. Por exemplo, a propagação de calor em uma barra.

Além disso, foi realizado o estudo de existência, unicidade e propriedades da solução da equação do calor n -dimensional.

Resultados e Discussão

Primeiramente foi realizado um estudo preliminar sobre séries de funções, convergência e convergência uniforme. Além disso, foi estudada a representação de funções em Série de Fourier e também convergência e propriedades deste tipo de série.

Após isso, foi feita a dedução da equação do calor. Foi encontrada a solução do problema de condução de calor homogêneo na barra finita sob diversas condições de contorno, como a do tipo Dirichlet, Neumann e mista, por meio do método de separação de variáveis. Em seguida, problemas de condução de calor homogêneo na barra finita com condições de contorno não homogênea e problemas de condução de calor não homogêneos foram estudados.

Posteriormente, foram estudadas as propriedades das soluções da equação do calor; princípios de máximo; unicidade da solução e dependência contínua da solução em relação aos dados iniciais, condições de contorno e termo forçante.

Após o estudo da equação do calor unidimensional foi estudada a existência de solução da equação do calor n -dimensional e suas propriedades, como a unicidade e regularidade da solução e princípios de máximo.

Conclusão

O trabalho introduziu novos conceitos e métodos para a análise da equação do calor, métodos esses que extrapolam o aprendido em disciplinas básicas.

Além disso, proporcionou ao aluno o contato com ferramentas mais elaboradas o que, por sua vez, aumentou sua capacidade de analisar resultados mais complexos e abstratos envolvendo outras equações diferenciais parciais, além da equação do calor.

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof^a Bianca Morelli R. Calsavara, por todo suporte.

Ao CNPq pelo financiamento e confiança depositada na execução desse trabalho.

À Unicamp por toda a infraestrutura dada para realização do trabalho.

¹ L. Evans, Partial Differential Equations. American Mathematical Society, Providence, 2^aed., 2010

² D. J. Figueiredo, Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, 4a ed, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 2005

³ H. L. Guidorizze, Cálculo, Vol. 4, 5a ed, Ed. LTC, 2004 .