

# Condutividade Térmica não linear: uma alternativa para reduzir o consumo de energia

Jairo Willians Lima Ferreira (Orientando), Claudio Jose da Silva (Orientador)

PIBIC

Câmpus Goiânia

<sup>1</sup> willians.f@academico.ifg.edu.br

Palavras Chave: Calor, condutividade térmica não linear, metamateriais, Leis de Fourier, Termostato.

## Introdução

Esta pesquisa trata do estudo da condutividade térmica em sólidos com ênfase no caso não linear, ou seja, onde a condutividade térmica depende da temperatura. Foi feita uma análise teórica de ambos os casos (linear e não linear) e alguns problemas modelo foram resolvidos. Sendo que o calor é o grande inimigo da eletrônica moderna, podendo provocar erros e danificar computadores. Por essa razão, aprender a controlar fluxo de calor é vital para a vida humana.

Estes problemas então serviram como base para a compreensão do comportamento do fluxo de calor em metamateriais, os quais são amplamente estudados e tem como aplicação principal a construção de termostatos que não consomem energia.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida a partir do método de compreensão da teoria de condutividade térmica linear e não linear, tendo como desenvolvimento a resolução de questões básicas para assimilação dos princípios envolvendo o entendimento para controlar o fluxo de calor, com ênfase à sua característica não linear, sendo essa a base de pesquisa de muitos estudiosos. Embora se tenha buscado essa solução do ponto de vista microscópico, poucos tem observado a característica da condutividade térmica não linear do ponto de vista macroscópico

## Resultados e Discussão

Como resultado mostramos as soluções de alguns problemas de condução de calor em ambos os regimes, linear e não linear, com geometrias análogas àquelas usadas por Fourier, Kirchhoff. Através desses métodos é possível perceber a importância de se estudar a fenomenologia básica da condução de calor em materiais macroscópicos (condutores térmicos ou não), em combinação de condutores e isolantes térmicos e em metamateriais (condutividade térmica não linear). Sendo que, é importante compreender esses métodos teóricos para solução de equações de calor em todos os casos. Essa compreensão pode produzir novos materiais e métodos com várias aplicações.

Definimos então o conceito de condução de calor e condutividade térmica não linear, resolvemos problemas básicos de condução de calor, generalizamos os problemas de condução de calor para materiais cuja condutividade térmica dependesse linearmente da temperatura e resolvemos a equação diferencial  $k(x,T)$ .

## Conclusões

Neste sentido, ao propor esse trabalho desenvolvemos o conhecimento básico em relação à condução de calor e seus aspectos relevantes, para compreender a funcionalidade e viabilidade de sistemas de condutividade térmica como os termostatos que não consomem energia e os escudos térmicos. Esses mesmos termostatos são capazes de manter uma determinada temperatura constante sem consumir energia mesmo quando o gradiente de temperatura do meio externo varia de forma significativa.

## Agradecimentos

Agradeço o programa PIBIC-Go do CNPq, o Instituto Federal de Goiás Câmpus Goiânia e o meu orientador **Claudio Jose da Silva**.

CARTWRIGHT, J. Heat trickery paves way for thermal computers. Science, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencemag.org/news/2012/05/heat-trickery-paves-way-thermal-computers>>.

JJI, L. M. Heat Conduction. 3. ed. Berlin: Springer-Verlag, 2009.