

EQUAÇÃO ANALÍTICA OBTIDA POR TRANSFORMADAS INTEGRAIS PARA A TRANSFERÊNCIA DE CALOR A PARTIR DA RADIAÇÃO LASER DE PERFIL GAUSSIANO

Instituição: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Área temática: Ciências exatas e da terra

MACEDO, Guilherme Santos¹ (g.s.macedo7@gmail.com);

SILVA, Junior Reis² (juniorsilva@uems.br);

Introdução: Os modelos mais realísticos para problemas de transferência de calor costumam envolver equações diferenciais desafiadoras de se resolver analiticamente por serem dependentes das três dimensões de espaço, bem como da variação dos parâmetros térmicos da vizinhança de determinado ponto a ser analisado, além de evoluir com o tempo. Como aplicação de exemplo à espectroscopia fototérmica, a equação da transferência de calor aqui abordada envolve uma dinâmica de aumento da temperatura de um meio irradiado por um laser de perfil. Na literatura, o resultado analítico da variação de temperatura a partir da interação fototérmica é obtida a partir de uma função de Green previamente calculada, o qual não costuma ser recalculado devido ao labor da resolução. De fato, a vantagem de se ter um resultado analítico provém do pleno entendimento da influência de cada variável física no problema proposto, facilitando simulações e interpretações de experimentos. Alguns pesquisadores brasileiros utilizam transformadas integrais para a solução da equação da transferência de calor, ao invés de utilizarem funções de Green. A vantagem analítica de se utilizar transformadas integrais é a de reduzir o labor da equação diferencial por um viés puramente algébrico. **Objetivo:** Divulgar a resolução da equação da transferência de calor para o caso de uma matéria irradiada por um laser de feixe gaussiano, desenvolvendo tal equação por meio de transformadas integrais. **Metodologia:** É proposta a equação diferencial, bem como as condições de contorno que descrevem a transferência de calor de um feixe gaussiano de modo TEM₀₀ incidente a um material que pode ser um gás, líquido ou sólido. As transformadas integrais utilizadas foram a transformada de Hankel, para as funções que variam nas três dimensões do espaço $(x, y, z) \rightarrow \kappa$ e a transformada de Laplace, para as funções que dependem do tempo $t \rightarrow s$. **Resultados:** Ao se isolar κ e s e em seguida aplicando a transformada inversa, a variação da temperatura no tempo e espaço é obtida com sucesso e está de acordo com a equação obtida a partir da função de Green. **Conclusão:** Apresentamos uma descrição detalhada da obtenção da variação de temperatura para o caso particular de um sistema fototérmico, cujo método das transformadas integrais pode ser replicado em outros casos particulares da transferência de calor.

PALAVRAS-CHAVE: TRANSFORMADA DE HANKEL, TRANSFORMADA DE LAPLACE, TRANSFERÊNCIA DE CALOR

AGRADECIMENTOS: Agradecemos a CAPES, CNPQ, Fundect e UEMS pelos financiamentos de desenvolvimento acadêmico.