

SOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE TRANSPORTE DE BOLTZMANN UNIDIMENSIONAL EM GEOMETRIA CARTESIANA USANDO A TÉCNICA DA TRANSFORMADA DE LAPLACE

**AMARAL, Gleyber Conceição Martuchele
RODRIGUEZ, Bárbara Denicol do Amaral
PROLO FILHO, João Francisco**

gcamaral@furg.br

**Evento: XVII Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Matemática Aplicada**

Palavras-chave: Transformada de Laplace; Equação de Transporte; Métodos Numéricos.

1 INTRODUÇÃO

A construção do modelo matemático que descreve os diversos fenômenos físicos envolvendo interações radioativas (nêutrons e fótons) em meios participantes é comumente baseada na Equação de Transporte. Neste contexto, entre as técnicas existentes para o seu tratamento, podem-se destacar as formulações baseadas na Transformada de Laplace.

A Transformada de Laplace tem sido muito utilizada na resolução de diversos problemas físicos devido a sua capacidade de reduzir o grau de complexidade dos modelos e permitir a construção de soluções analíticas em termos das variáveis envolvidas.

Entretanto, devido a algumas características intrínsecas deste método, o processo de obtenção das soluções é difícil e normalmente envolve a utilização de técnicas numéricas de inversão. Por esta razão, tem-se verificado na literatura uma série de diferentes métodos dedicados ao cálculo numérico da Transformada Inversa de Laplace, com o objetivo de resolver os problemas de forma mais eficiente.

Considerando a relevância deste assunto, este trabalho propõe tanto um estudo de métodos numéricos que tratam da inversão da Transformada de Laplace quanto a análise de cada técnica quando aplicada na obtenção de soluções para a Equação de Transporte unidimensional, em geometria cartesiana, buscando a eficiência quanto à precisão numérica e o esforço computacional. O enfoque será dado aos métodos de Expansão em Séries de Potências e Quadratura Gaussiana.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base na grande aplicabilidade da teoria de transporte de partículas em diversas áreas da engenharia, observa-se um crescente interesse no estudo e desenvolvimento de novas técnicas que buscam melhorar o desempenho na obtenção das soluções da Equação de Transporte (RODRIGUEZ, 2007).

Entre as abordagens existentes, está o método LTS_N , proposto por Vilhena &

Barichello (1991), no qual a Transformada de Laplace é empregada na resolução da Equação de Transporte escrita em Ordenadas Discreta S_N , e a solução obtida é analítica em termos da variável espacial. Contudo, a determinação destas soluções só é possível após a utilização das técnicas de inversão da Transformada de Laplace, que pode ser feita de forma analítica por meio da fórmula de Expansão de Heaviside, ou por meio de um método numérico.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste trabalho são implementados algoritmos de inversão numérica para a Transformada de Laplace associados às técnicas de Expansão em Séries de Potência e de Quadratura Gaussiana, conforme exposto na literatura (Heydarian et. al., 1981; Cohen, 2007), fazendo uso de softwares computacionais de distribuição livre. Pretende-se avaliar aqui a aplicabilidade destas técnicas na determinação de soluções para a Equação de Transporte, comparando o desempenho computacional na obtenção dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontram-se em fase de implementação os algoritmos para determinação numérica da solução da equação de transporte de partículas neutras em meios unidimensionais, homogêneos em regime estacionário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Transformada de Laplace possui grande aplicabilidade em diversas áreas da engenharia. Este estudo tem caráter preliminar e espera-se obter resultados satisfatórios para o tratamento numérico da Equação de Transporte, utilizando os métodos de Expansão em Séries de Potência e Quadratura de Gauss.

REFERÊNCIAS

COHEN, A.M., **Numerical Methods for Laplace Transform Inversion**. New York: Springer, 2007.

HEYDARIAN, M.; MULLINEUX, N.; REED, J.R., **Solution of parabolic partial differential equations**. Applied Mathematical Modelling, v. 5: p. 448-449, 1981.

RODRIGUEZ, B. D. A., **Metodologia para obtenção da solução da equação de transporte de Boltzmann considerando espalhamento Compton simulado por Klein-Nishina**. 2007. 85 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

VILHENA, M. T.; BARICHELO, L. B.; **A new analytical approach to solve the neutron transport equation**. Kerntechnik, v. 56, n. 5: p. 334-336, 1991.