



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Um Problema Inverso de Estimativa de Parâmetros em Transporte de Radiação
Autor	OLIVER HUNG BUO TSO
Orientador	LILIANE BASSO BARICHELLO

Um Problema Inverso de Estimativa de Parâmetros em Transporte de Radiação

Aluno: Oliver Hung Buo Tso
Curso: Matemática Aplicada e Computacional
Orientadora: Liliane Basso Barichello
Instituto de Matemática, UFRGS

Em aplicações que envolvem transporte de radiação, como sensoriamento remoto e tomografia, um problema de interesse é, a partir de medidas conhecidas da intensidade de radiação, caracterizar o meio onde ela se propaga. Assim, dada a equação de transferência radiativa,

$$\mu \frac{\partial}{\partial \tau} I(\tau, \mu) + I(\tau, \mu) = \frac{\varpi}{2} \sum_{l=0}^L \beta_l P_l(\mu) \int_{-1}^1 P_l(\mu') I(\tau, \mu') d\mu',$$

deseja-se, por exemplo, conhecer o parâmetro ϖ , chamado de albedo, que indica a razão entre radiação incidente e refletida pela superfície do corpo. Ou ainda, o parâmetro L que indica o grau de espalhamento da radiação quando incide no meio. Na equação, $\tau \in (0, \tau_0)$ é a variável espacial, sendo τ_0 a espessura óptica do meio; $\mu \in [-1, 1]$ é a variável angular, o cosseno do ângulo polar θ formado entre a direção do feixe de radiação e o eixo τ ; e, $I(\tau, \mu)$ é a intensidade radiativa na posição τ , segundo a direção μ .

Problemas como este, de estimativa de parâmetros, fazem parte de uma classe de problemas conhecidos como problemas inversos. Tais problemas, em geral, são mal postos e a solução pode sofrer uma grande variação a partir de mudanças pequenas nos dados experimentais. Existem várias técnicas para resolver os problemas inversos, muitas delas envolvem a solução do problema direto.

Neste trabalho, os parâmetros ϖ e L são estimados a partir do conhecimento de medidas da densidade de radiação. Métodos como mínimos quadrados e Levenberg-Marquardt foram usados e a solução direta foi estabelecida a partir do método de ordenadas discretas analítico.

O software Scilab foi utilizado para implementação dos algoritmos que possibilitaram a obtenção de resultados numéricos. Inicialmente foi resolvido um problema direto a partir de parâmetros conhecidos, os resultados obtidos foram tomados como dados experimentais para o problema inverso. O problema inverso também foi resolvido introduzindo-se ruídos aleatórios nos dados experimentais. Em ambos os casos os resultados foram satisfatórios, sendo que o método de mínimos quadrados possui uma exigência maior na estimativa inicial dos parâmetros para que ocorra a convergência. Além disso, foram feitos testes com diferentes quantidades e escolhas de posições dos dados. Foi observado que o aumento no número de medidas conhecidas não resulta necessariamente em melhores resultados para a estimativa. No entanto, a escolha de medidas em posições uniformemente distribuídas no domínio parece ter maior relevância.