

# Equações Diferenciais Parciais aplicadas na geração de imagem por Ressonância Magnética

**Hugo G. Nogueira Marcus P. C. da Rocha Valcir J. C. Farias Héilton R. Tavares**

Universidade Federal do Pará  
 Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
 Programa de Pós-graduação em Matemática e Estatística  
 67075-110, Belém, PA

E-mail: hgnogueira@gmail.com, mrocha@ufpa.br, valcir@ufpa.br, heliton@ufpa.br

## Caroline Lima de Souza

Universidade Federal do Pará – Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
 Faculdade de Matemática  
 67075-110, Belém, PA  
 E-mail: carol\_math@ig.com.br

### RESUMO

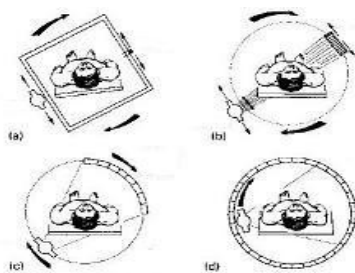
A partir da década de 20 desencadearam-se as pesquisas sobre imagem por ressonância magnética [2]. Os avanços nos estudos da IRMN (Imagens por Ressonância Magnética Nuclear) possibilitaram uma sofisticação na qualidade das imagens obtidas para os diagnósticos clínicos, tornando-o um dos meios mais requeridos da atualidade.

A partir de pesquisas bibliográficas, observou-se que conceitos físicos possibilitaram entender a construção destas imagens. Basicamente, o método consiste em formar imagens internas a partir das ondas emitidas ao objeto (paciente) com a mesma frequência aplicada ao núcleo do tecido, geralmente de hidrogênio, a ser examinado. A absorção da energia pelo núcleo permite observar a localização do objeto.

A equação de Boltzmann citada considera o espalhamento. E para a construção das imagens utiliza-se a transformada de Fourier, expressa da seguinte forma:

$$f(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)e^{-i\omega t} dt = \int_{-\infty}^{+\infty} [\cos(\omega t) - i \text{sen}(\omega t)] dt$$

A transformada de Fourier juntamente com os teoremas de convolução e da correlação permitem implementação das técnicas para eliminação de ruídos e interferências das imagens (ou de uma maneira geral, sinais). Os modelos matemáticos apresentados mostram a importância da área na solução de problemas científicos. Neste caso, os resultados obtidos através das IRMN proporcionam um grande potencial à ciência em busca de avanços na área médica.



Alguns modelos matemáticos são utilizados para a geração das imagens. A equação de Boltzmann representa a propagação da onda (radiação) pelo meio, e é assim definida:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t}(t, \omega, x) + \omega \cdot \nabla_x \phi(t, \omega, x) + \tilde{q}(x)\phi(t, \omega, x) = \int_s f(x, \omega, \omega')\phi(t, \omega', x)d\omega'$$

### Referências

- [1] J. P. Hornak, "The Basics of MRI". Disponível em: <<http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>>. Acesso em: 28 abril. 2008
- [2] M. J. Sturzbecher, "Detecção e caracterização da resposta hemodinâmica pelo desenvolvimento de novos métodos de processamento de imagens funcionais por ressonância magnética", Dissertação de Mestrado, USP - Ribeirão Preto, 2006.