

# SIMULAÇÃO DOS EFEITOS DA POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA E DA RADIAÇÃO NA CABEÇA HUMANA

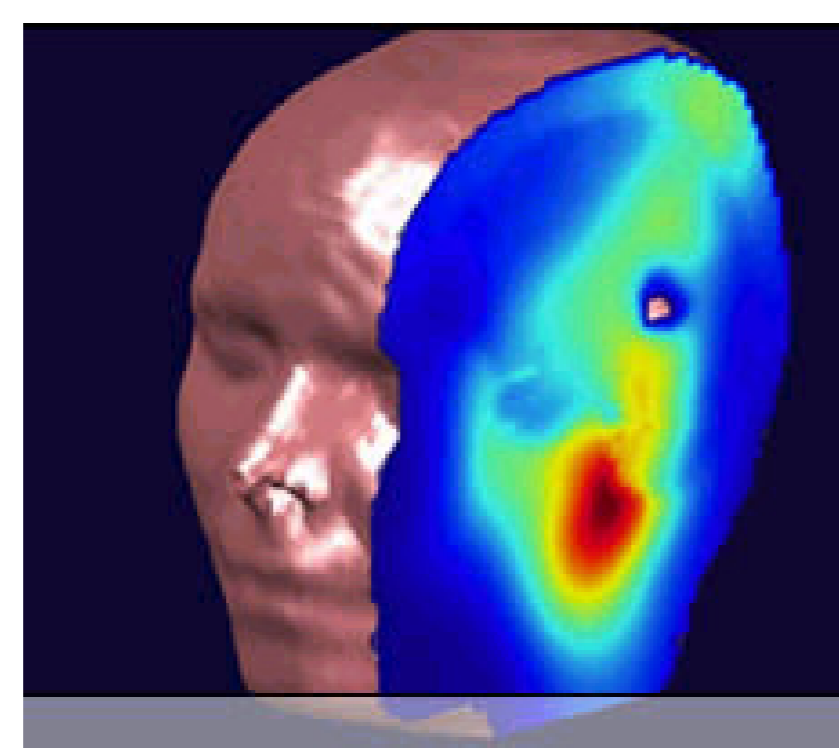
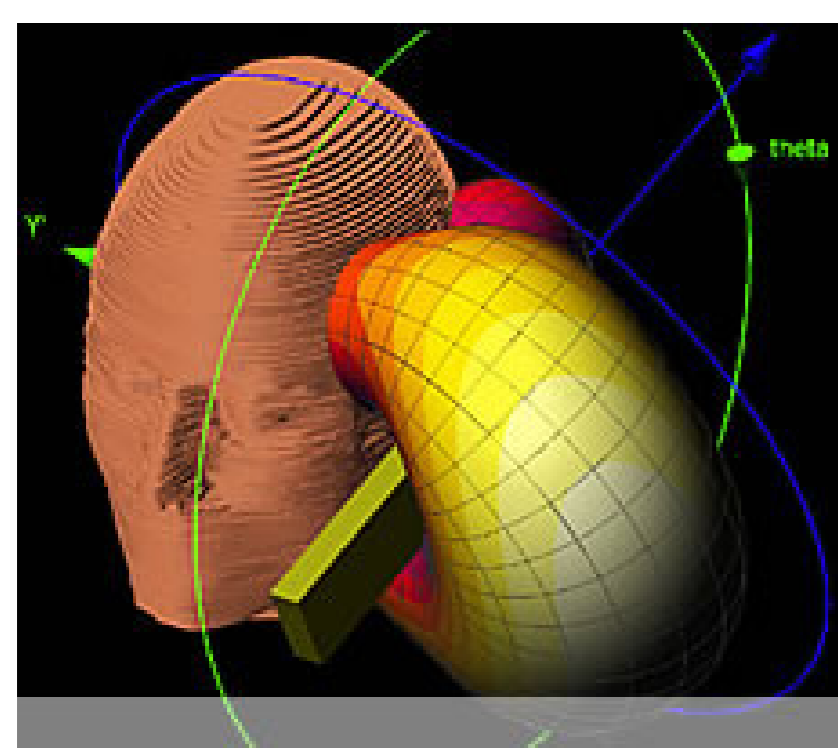
Centro Superior de Educação Tecnológica - CESET

Autor: Fabio Rosini Lago / Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Marli de Freitas G. Hernandez

Palavras Chaves: FDTD - SAR - Poluição Eletromagnética

## Introdução

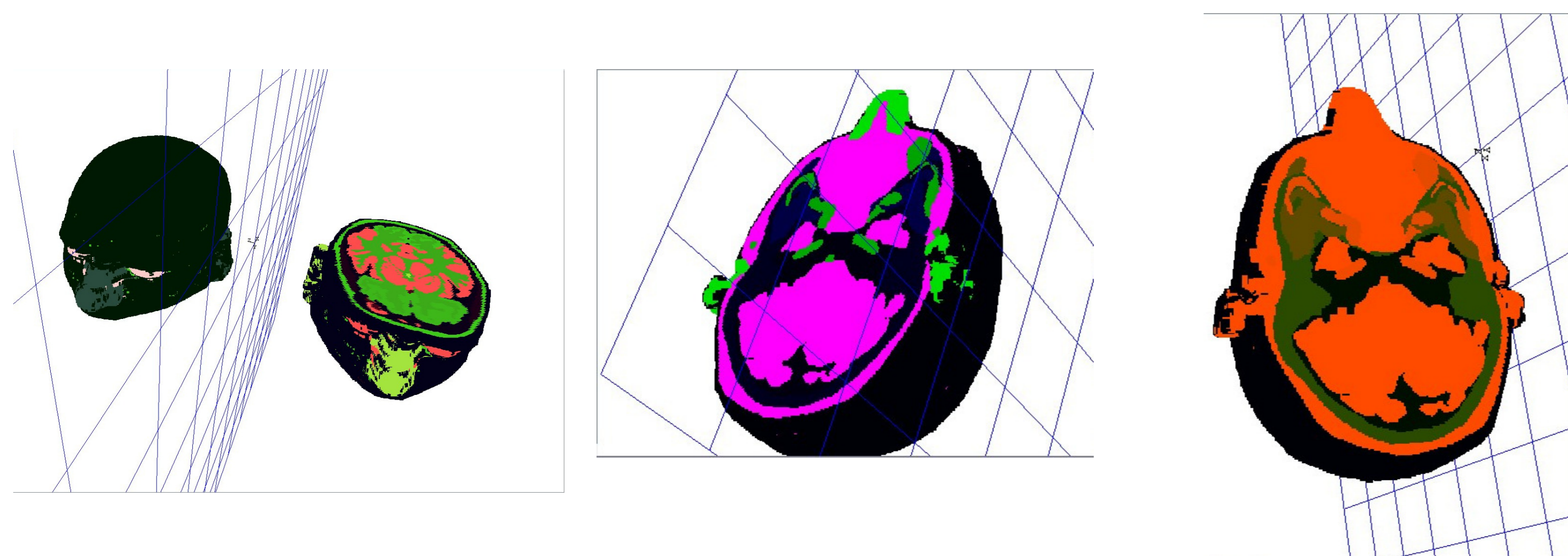
O presente projeto teve como objetivo dar continuidade aos trabalhos de simulação do efeito da radiação eletromagnética na cabeça humana. Utilizou-se a priori, cálculos feito em um domínio 2D, porém viu-se a necessidade de migrar o trabalho para um ambiente 3D, mais próximo da realidade.



Modelo cabeça humana 3D

## Metodologia

A metodologia utilizada consiste na utilização do método de Diferenças Finitas (FDTD) (3D), permitindo a discretização das Equações de Maxwell. Este método, em um ambiente computacional adequado e combinado com subrotinas já existentes, permite um cálculo preciso de SAR (Specific Absorption Rate) em cada ponto da cabeça humana determinados por uma malha-base específica.



Modelo cabeça humana dentro de malha 3D

Utilizando o método FDTD, resolvendo as equações de Maxwell (Leis de Ampere e de Faraday) na forma 3D, é permitido obter resultados extremamente próximos à realidade. Estas são equações que envolvem operadores de 1ª ordem tanto no espaço como no tempo.

$$\nabla \times \bar{E} = -\mu \frac{\partial \bar{H}}{\partial \tau} \quad \nabla \times \bar{H} = \sigma \bar{E} + \epsilon \frac{\partial \bar{E}}{\partial \tau}$$

Equações de onda de Maxwell em função do tempo

O objetivo principal é o estudo e desenvolvimento de um software científico inovador, visando eficiência, segurança, portabilidade e acessibilidade. Serão realizados rigorosos estudos e testes para decidir qual será a linguagem de programação e através de decisões e consentimento da Professora orientadora, será definida qual a linguagem que mais atenderá esse requisitos. As simulações pretendidas fornecerão resultados qualitativos valiosos que poderão ser aproveitados como sinalizadores para simulações em 3D.

## Bibliografia

- [1] PETERSON; ANDREW, F.; SCOTT; et all. **Computational Methods for Electromagnetics**. IEEE Computer Society Press, pp 495-523, 1997
- [2] HAYT, W. H. **Eletromagnetismo**. ed. LTC, sexta edição.
- [3] AMBROSIO, L. A., **Estudo da Radiação Eletromagnética na Cabeça Humana Considerando Efeitos Quirais**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas SP.