



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Laboratório de Eletromagnetismo

Descrição e Análise dos resultados obtidos

Débora Pereira Gonzaga

Laboratório: Carga, Potencial e Campo Elétrico

Introdução e justificativa:

O presente trabalho tem como objetivo a realização de simulações interativas envolvendo conceitos fundamentais da disciplina de Eletromagnetismo, como a interação entre duas cargas pontuais, campos equipotenciais, campo elétrico e campo magnético. Essas simulações permitem a visualização e a compreensão dos fenômenos de forma dinâmica e intuitiva, facilitando a ligação entre a teoria e a prática experimental.

O desenvolvimento deste trabalho fez-se necessário devido a importância de consolidar a compreensão dos princípios básicos que regem o comportamento dos campos elétricos e magnéticos. Segundo Sadiku (2011), o estudo do eletromagnetismo é essencial para compreender como as cargas elétricas e as correntes interagem no espaço, originando campos que descrevem as forças e potenciais presentes no meio. Entretanto, tais campos são entidades vetoriais invisíveis e abstratas, o que torna as representações gráficas e simulações ferramentas didáticas indispensáveis.

As simulações de linhas de campo entre cargas pontuais, distribuição equipotencial em uma cuba eletrolítica, campo elétrico entre duas cargas e o campo magnético em torno de um condutor retilíneo correspondem a experimentos clássicos em eletromagnetismo. Elas permitem observar propriedades descritas teoricamente, como: as linhas de campo elétrico partem de cargas positivas e chegam às negativas; a proporcionalidade do campo elétrico entre placas paralelas; a dependência do campo magnético em relação à corrente e à geometria do fio condutor.

Essas simulações representam uma forma de experimentação virtual, complementando a teoria exposta em sala de aula e permitindo que os conceitos fundamentais de carga, potencial, campo elétrico e campo magnético sejam explorados com clareza e interatividade.

Materiais e métodos utilizados:

O experimento foi desenvolvido a partir de simulações computacionais interativas criadas em linguagem HTML, CSS e JavaScript. As simulações reproduzem quatro situações clássicas do estudo do eletromagnetismo:

- Linhas de campo elétrico entre duas cargas pontuais;
- Distribuição de campo e equipotenciais em uma cuba eletrolítica com placas paralelas;
- Representação vetorial do campo elétrico em diferentes pontos do espaço;
- Campo magnético gerado por um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.

Cada simulação permite ajustar parâmetros como intensidade e sinal das cargas, distância entre placas e intensidade da corrente. A visualização em tempo real dos campos foi feita por meio de linhas e vetores dinâmicos, de acordo com embasamentos teóricos como a equação de Biot-Savart e a regra da mão direita. Dessa forma, o ambiente virtual substitui a cuba eletrolítica e os instrumentos tradicionais de medição, oferecendo maior facilidade de visualização dos experimentos.

Resultados e Discussão:

As simulações permitiram observar o comportamento do campo elétrico e magnético em diferentes condições. No caso das cargas pontuais, verificou-se que as linhas de campo sempre partem das cargas positivas e chegam às negativas, e que sua densidade aumenta conforme as cargas se aproximam. Na simulação da cuba eletrolítica, observou-se a formação de um campo quase uniforme entre placas paralelas, confirmando a relação $E = V/d$ apresentada por Sadiku (2011).

A representação vetorial do campo elétrico mostrou que a intensidade do campo diminui com o aumento da distância em relação às cargas, conforme previsto pela Lei de Coulomb. Já na simulação do campo magnético, foi possível visualizar as linhas de campo circulares ao redor de um condutor retilíneo, cujo sentido é determinado pela regra da mão direita, e intensidade diretamente proporcional à corrente elétrica aplicada.

Esses resultados demonstram que o comportamento dos campos simulados está em concordância com os princípios teóricos do Eletromagnetismo, reforçando a validade do modelo computacional como ferramenta de aprendizagem.

Conclusões:

O trabalho possibilitou compreender de forma clara a relação entre carga, potencial e campo, tanto elétrico quanto magnético. As simulações interativas mostraram-se eficazes para visualizar fenômenos que, no mundo real, são invisíveis. Além disso, os resultados obtidos estiveram em conformidade com as leis de Coulomb e Biot-Savart descritas por Sadiku (2011), comprovando a coerência entre teoria e prática virtual. Assim, a atividade cumpriu seu papel didático ao fortalecer a base conceitual do estudo do eletromagnetismo.

Referências principais:

SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.