

INTRODUÇÃO AOS MODELOS MICROSCÓPICOS DE MATERIAIS MAGNÉTICOS

Maria Solange Lunardi¹, Ben Hur Bernhard².

¹ Acadêmico(a) do Curso de Física (CCT) - bolsista PROBIC/UDESC.

² Orientador, Departamento de Física (CCT) – benhur.bernhard@udesc.br.

Palavras-chave: História do magnetismo. Métodos numéricos. Fortran.

O trabalho teve como objetivo desenvolver algumas habilidades básicas necessárias à atuação na linha de pesquisa de magnetismo e materiais magnéticos. As atividades envolveram, inicialmente, o aprendizado básico da linguagem de programação FORTRAN, seguido por uma introdução a alguns métodos numéricos. Entre os diversos modelos microscópicos de materiais magnéticos, focamos, em particular, no modelo de Ising como objeto de estudo. Paralelamente, foi feito um estudo da história do magnetismo.

Na metodologia de trabalho, o desenvolvimento de programas em Fortran permite a obtenção de dados, que são representados na forma de gráficos, seguido da análise dos resultados. Entre os métodos de simulação numérica, foram estudados o Método de Monte Carlo, um método estatístico que utiliza amostras aleatórias para obtenção de resultados numéricos para o modelo de Ising, que podem ser comparados com resultados encontrados na literatura, e também os Autômatos Celulares, que consistem em sistemas dinâmicos que evoluem no tempo, e que podem ser utilizados para estudar, por exemplo, processos de auto-reprodução, analisando a propagação de estruturas características. Foram exploradas analogias entre os sistemas magnéticos descritos pelo modelo e outros sistemas dinâmicos.

O magnetismo tem sua história desenvolvida acerca da curiosidade humana, com a capacidade que os ímãs possuem de atrair ou repelir objetos de ferro. Observando o fato de que os primeiros responsáveis a registrar algo sobre o magnetismo foram os gregos, pode-se ver que estas propriedades encantam as pessoas há muito tempo, levando a grandes descobertas. Para a manipulação das forças magnéticas é preciso compreendê-las, necessitando de bastante estudo, como fica claro ao longo da história, para então ser possível obter ferramentas que são utilizados no dia a dia, como por exemplo, máquinas de ressonância magnética, computador, entre outros. Segue abaixo um breve resumo da história do magnetismo no formato de uma linha do tempo (Fig.1).

Fig.1 Linha do Tempo

Linha do tempo

2000 a.C.	» 2000-1500 a.C.- "hematita que garra", na Mesopotâmia. » 1200 a.C.- Início da Idade do Ferro na região do Mediterrâneo.
1000 a.C.	» Século VI a.C.- Tales de Mileto considerava, segundo Aristóteles, que o ímã tinha alma.
500 a.C.	» Aristóteles: arraia-elétrica torpeda. » 240 a.C.: Na China mestre Lü, descreve as propriedades do ímã.
0-500 d.C.	» Século I d.C.: Plínio, escreveu sobre o ímã, em História Natural.
500 d.C.	» 1044: Descrição da bússola.
1500 d.C.	» 1556: Georgius Agricola, tratado sobre mineralogia, mineração e metalurgia.
1600 d.C.	» 1600: William Gilbert, em De magnete, afirma que a Terra é um ímã. » 1603: É fundada a primeira sociedades científica da história, em Roma. » 1618-1621: Kepler, em sua obra compara a atração do sol com o do ímã. » 1629: Niccolo Cabeo, descreve pela primeira vez a repulsão entre cargas iguais. » 1644: René Descartes, atribui a atração magnética a um fluxo de "partículas com rosca". » 1663: Otto von Guericke, construiu uma máquina eletrostática. » Século XVII: Curas feitas com ímãs, são reportadas por Valentine Greatrakes.
1700 d.C.	» 1701: 1º mapa geomagnético é publicado por Edmund Halley. » 1752: Benjamin Franklin, realiza primeiro experimento com eletricidade eletrostática. » 1785: Coulomb, a força magnética decai com o quadrado da distância.
1800 d.C.	» 1800: Bateria elétrica por Alessandro Volta. » 1820: Oersted descobre o efeito magnético das correntes elétricas. » 1831: Indução eletromagnética por Michael Faraday. » 1845: Michael Faraday descobre o diamagnetismo e o paramagnetismo. » 1864: Maxwell descreve a teoria do eletromagnetismo. » 1881: Emil Warburg, efeito magnetocalórico. » 1885-1889: Hertz, detecta ondas de rádio e identifica o caráter eletromagnético. » 1895: Pierre Curie, lei de variação do magnetismo de materiais paramagnéticos em relação à temperatura. » 1898: Valdemar Poulsen, inventa a gravação magnética.
1900 d.C.	» 1920: Inventadas as ligas magneticamente macias mumetal e permalloy. » 1930: Liga de alnico para ímãs permanentes. » 1935: O primeiro gravador magnético de fita, o Magnetophon. » 1944: Descobre-se a ressonância magnética. » 1946: Ressonância magnética nuclear. » 1981: O 1º mapa preciso do campo magnético da terra, feito pelo satélite Magsat. » 1997: O 1º protótipo do refrigerador magnético é construído. » 1998: Computador quântico de dois q-bits, usando ressonância magnética nuclear, é apresentado.