MAGNETISMO E SUAS PROPRIEDADES

Apresentação: Pôster

Anna Caroliny Ferreira Diniz¹; Rodrigo Cavalcanti de Lima²; Jakcson Victor Cintra Serafim³; Oberlan da Silva⁴

Introdução

É muito comum crianças e adultos entrarem em contato com fenômenos magnéticos rotineiramente e ficarem admirados com seus efeitos. Isso ocorre porque os materiais magnéticos possuem um comportamento aparentemente mágico devido à capacidade de atração e repulsão de objetos que tem sensibilidade à ação de campos magnéticos.

Esses fenômenos foram observados há mais de 2500 anos atrás quando começaram a perceber as propriedades que certa pedra da região da Magnésia (Agora chamada de Manisa no oeste da Turquia) apresentava de atrair ou repelir pedaços de ferro. Por causa desse fato, a pedra é chamada de Magnetita.

A primeira escrita sobre o tema retrata os anos de 1600 pelo tratado chamado de “De Magnete” escrito por **William Gilbert (1544-1603)**, considerado o “Pai do Magnetismo”. Foi o primeiro a dizer que a Terra era um grande magneto, ou seja, um imenso imã, apresentando dois polos. Depois descobriu-se a imantação por indução e a perda da capacidade magnética por aquecimento. Com o tempo cientistas e físicos introduzindo a relação entre o magnetismo e corrente elétricas. Ou seja campo elétricos formam campo magnéticos e o inverso também é válido.

Com o intuito de discutir e entender essas informações foi realizado um conjunto de procedimentos experimentais no Laboratório de Física Experimental ligado ao Curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Pesqueira para entendermos a natureza magnética dos materiais e suas propriedades.

Fundamentação Teórica

O magnetismo é uma propriedade que tem início na estrutura atômica da matéria. Cada elétron possui um spin, conhecido como momento angular ou movimento de rotação. Surge quando

¹ Física, IFPE, annafdiniz11@hotmail.com

² Física, IFPE, rodrigo_lima_10@hotmail.com

³ Física, IFPE, jakconserafim@hotmail.com

⁴ Mestre, IFPE, oberlan.silva@pesqueira.ifpe.edu.br

o elétron gira (sentido horário ou anti-horário), dentro de seu orbital, produzindo um campo magnético.

Quando os elétrons são emparelhados, isto significa que todos estão girando no mesmo sentido. Havendo uma combinação entre a direção e o sentido do campo magnético gerado, eles apresentam uma resultante magnética nula com um spin total nulo, não tendo assim características magnéticas.

Porém quando estão desemparelhados, uma quantidade de elétrons giram em um sentido e um número menor de elétrons giram em outro. O que ocasionam uma resultante magnética diferente de zero, apresentando assim dipolos magnéticos, funcionando como um ímã.

Além da orientação dos spin, os materiais também apresentam em sua constituição ímãs elementares que podem estar orientados ou não. A teoria de Weber explica essa propriedade "Um material magnetizado terá seus ímãs elementares organizados em fileiras", ou seja, num movimento coordenado de elétrons. O polo norte de cada átomo apontará para um lado e o polo sul apontará para o outro lado. Qualquer material não magnetizado tem as forças magnéticas de seus ímãs elementares neutralizados pelos ímãs elementares adjacentes, dessa forma elimina qualquer efeito magnético.

De acordo com o seu comportamento os materiais são classificados em: Paramagnéticos, Diamagnéticos e Ferromagnéticos. Essas características estão relacionadas com a interação que cada substância apresenta quando interage com outros materiais.

Propriedade dos ímãs e como interagem entre si

A grande maioria dos materiais que existem no ambiente, não são ímãs. São conhecidos como corpos neutros não tendo propriedades magnéticas. No entanto, os materiais podem se tornar ímãs ao passar por um processo de indução magnética ou imantação, sendo conhecidos como ímãs artificiais. Geralmente são compostos de metais e ligas cerâmicas.

A propriedade magnética adquirida pode ser temporária ou permanente. Os temporários perdem sua imantação logo depois que cessa a causa da imantação, são fabricados com ferro doce (mais puro) e os permanentes (duram muitos anos) com ligas de aço (Ferro e Carbono), geralmente contendo Níquel ou Cobalto.

O processo de imantação consiste em expor o material a um campo magnético de grande intensidade ou expô-lo a uma corrente elétrica, que modificará o momento linear dos elétrons

afetando o sentido e a direção dos spin (orientando os ímãs elementares da barra). Para reverter, usa-se aquecimento, há uma determinada temperatura, para ter agitação térmica das partículas alterando a orientação dos spins.

O Ponto Curie é a temperatura limite, específica para cada material, em que os materiais magnéticos perdem sua imantação quando submetidos a essa temperatura específica. É um processo reversível.

Metodologia

Estudamos as características de alguns materiais não magnéticos e como eles se apresentam na presença de um campo magnético. Fizemos a análise e visualização das linhas de campo de diversos ímãs, a fim, de observarmos suas configurações. Desenvolvemos um experimento para a comprovação do Ponto Curie.

Resultados e Discussões

Os resultados adquiridos pelos procedimentos experimentais nos ajudaram a entender melhor o que é o magnetismo e qual a sua origem. Visualizar as linhas de campo magnético, mesmo que no plano nos permite entender melhor suas características e as diferentes configurações de campo.

Figura 1 – Linhas de campo para um ímã de barra.

Fonte: Labfis-2016

Figura 2 – Linhas de campo em uma mesa projetável.

Fonte: Labfis-2016

Ao se utilizar limalha de ferro e um ímã de bastão, reproduzimos visivelmente as linhas de campo magnético. As limalhas de ferro como um material ferromagnético, apresenta uma alta permeabilidade magnética, ou seja, altos valores de indução magnética e ao entrar em contato com o ímã que é um indutor magnético, eles começaram a interagir e essa interação pode ser vista pelas linhas de campos formadas. Para a comprovação do Ponto Curie foi utilizada uma resistência de

chuveiro elétrico. Ela foi esticada e submetida a um campo magnético. Ao ser percorrida por uma corrente elétrica, a resistência esquentou ao ponto de perder sua capacidade magnética. Isso se deve ao ponto Curie. Um material magnetizado ou submetido a um campo magnético ao ser exposto a altas temperaturas perdem sua capacidade magnética.

Figura 1 – Aparato experimental do Ponto Curie.

Fonte: Labfis-2016

Conclusões

O uso das atividades experimentais nos possibilitou a visualização de fenômenos que muitas vezes só são vistos através de imagem em livros texto. Compreendemos que magnetismo é uma propriedade presente nos átomos e como esse processo se manifesta, nos diferentes tipos de materiais. Também foi possível perceber fenômenos que muitas vezes não são demonstrados ou que não ficam claro através de equações que os representam. Ficou claro para nós que antes de tudo é preciso saber o *porquê* dos fenômenos para só então pensarmos em suas aplicações.

Observamos as propriedades dos ímãs e entendemos o fato de não haver monopolo magnético e como a temperatura influencia na perda dessas propriedades.

Referências

MUSSOI, FERNANDO. **Fundamentos do eletromagnetismo**. VERSÃO 3.2. FLORIANÓPOLIS, NOVENBRO, 2005. Centro Federal de educação tecnológica de santa Catarina(CEFET/SC). Departamento educacional em eletrônica.

SAMBAQUI, Ana; MARQUES, Luis. **Apostila de eletromagnetismo**. Secretaria de educação profissional e tecnologia. Instituto Federal de educação e tecnologia de santa Catarina, campus Joinville, Agosto, 2010.

PIASSI, Luis; SIQUEIRA, Maxwell; PIETROCOLA, Maurício. **Física: Eletricidade e Magnetismo (Módulo 4)**.

YOUNG, Hugh. **Física 3: Eletromagnetismo/Young e Freedman**; 12ed. - são Paulo, 2008

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICAS ON-LINE

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/propriedades-magneticas-dos-materiais.htm>

Acesso em 14/09/2016 às 01h14min.

<https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2014/02/propriedades-magneticas.pdf>

Acesso em 14/09/2016 às 01h14min.

http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/imas/naturais_artificiais/

Acesso em 14/09/2016 às 01h15min.