

Ferrofluido em campo magnético causado por uma bobina

Ghiovani Zanzotti Raniero

Aluno do 3º ano do curso de Licenciatura em Física (2011)

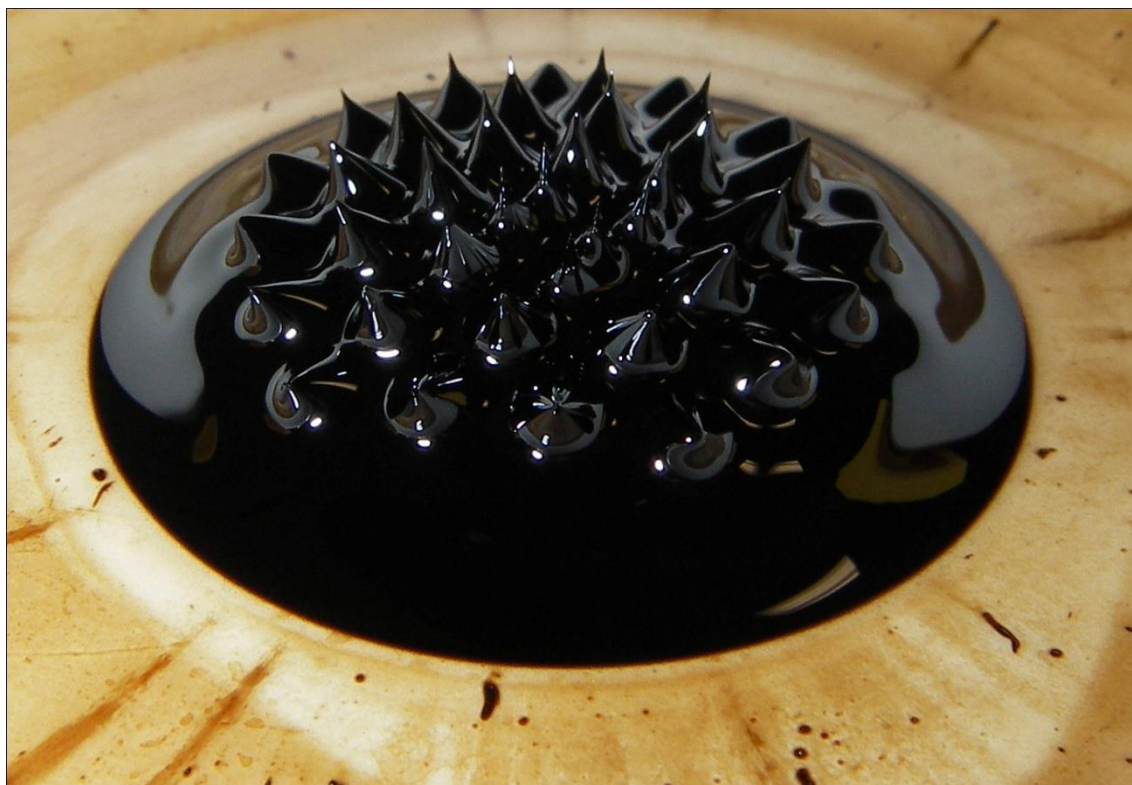


Imagem 1: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ferrofluido>

Introdução

Os ferrofluidos se originaram na década de 1960, em tentativas da agência americana NASA – (National Aeronautics and Space Administration) de criar combustíveis que pudessem ser controlados na ausência de gravidade. A solução encontrada foi moer partículas magnéticas e dispersá-las no combustível, de modo que ele pudesse ser direcionado por meio da aplicação de um campo magnético. Desde então, as técnicas de síntese se aperfeiçoaram, e hoje se produz fluidos magnéticos das mais diferentes características, usados em diversas aplicações tecnológicas e biomédicas.

Já a bobina é um artefato bastante conhecido na física, cujo qual tem seu fenômeno explicado pelas leis de Lenz. Onde se tem uma concentração de espiras, para uma concentração de campo magnético.

Conceitos físicos relacionados

Ferrofluido é subentendido pelo nome, um fluido que apresenta propriedades de magnetização na presença de um campo magnético. Isto acontece devido a sua composição por partículas ferromagnéticas diluídos em um fluido. As nano partículas ferromagnéticas são revestidas com tensos ativos para impedir sua aglomeração (devido ao efeito das forças magnéticas e de Van der Waals). Apesar de o nome sugerir de outra forma, os ferrofluidos não indicam o ferromagnetismo, já que não retém a magnetização na ausência de um campo externo. Na verdade, os ferrofluidos demonstram o superparamagnetismo, devido a sua grande susceptibilidade magnética.

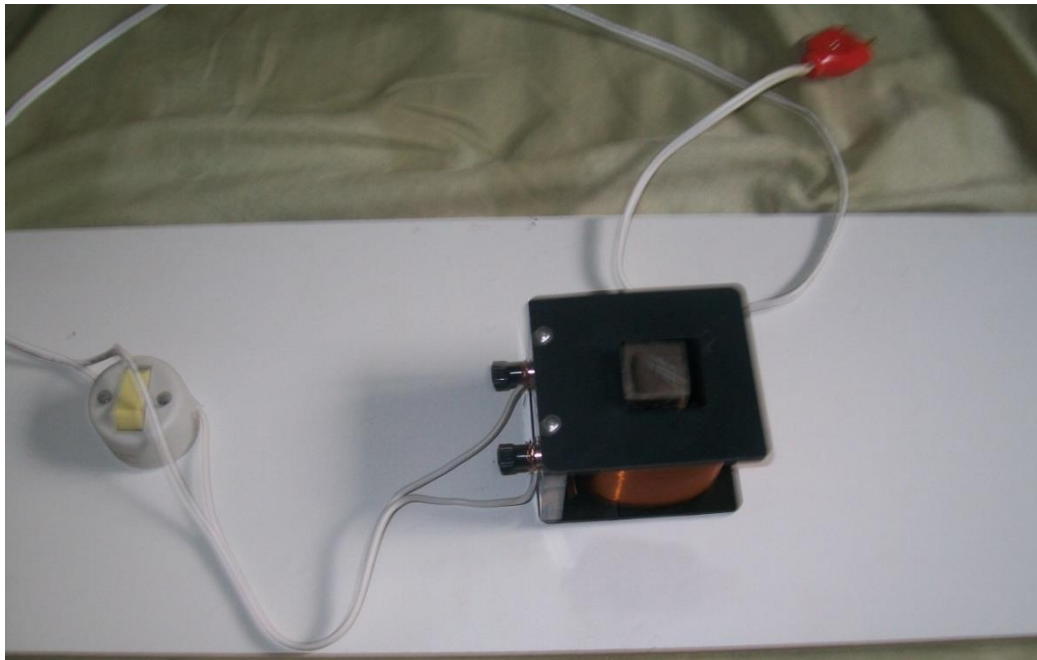
Este comportamento é resultado da grande tendência de alinhamento dos momentos magnéticos das partículas com o campo aplicado. Campos magnéticos da ordem de 1 Tesla, que na maioria dos materiais não induz magnetização observável, pode levar a um nível de alinhamento dos momentos magnéticos próximo de 100% (correspondente a todos os momentos magnéticos perfeitamente alinhados com o campo magnético externo). Ferrofluidos permanecem como os únicos líquidos com propriedades magnéticas acentuadas e úteis para aplicações.

Na bobina, quando uma corrente é aplicada, ela gera um campo magnético que é induzido por uma barra de ferro presente no meio da bobina, para que possa atrair o ferrofluido.

Materiais necessários para construção

- 2 colheres de toner de impressora;
- 3 colheres de óleo sintético de motor de carro;
- 1 recipiente;
- Luvas e mascaras (é importante proteger as mãos, boca e nariz ao manusear o toner);

- Uma placa de madeira 20x60 cm;
- 1 interruptor;
- 1 cabo de força com plugue;
- 1 bobina de 1200 espiras;
- 1 barra de ferro que caiba no meio da bobina.



O que pode ser substituídos

O material ferrofluido pode ser feito de varias outras maneiras. Eu escolhi a mais segura e fácil de conseguir os materiais. O toner foi escolhido por que, para que uma impressora imprima algo no papel, a tinta tem que ser ferromagnética, para que a impressora possa organizar a tinta como ela está programada para ser impressa.

Para uma melhor visualização do fenômeno pode ser utilizado um campo magnético maior. Mas tome cuidado, utilize no mínimo uma bobina com resistência de 20 ohms, para que em uma tensão de 220 volts, gere no máximo 10 Ampères.

Montagem

Primeiro faça o ferro fluido misturando 2 colheres de toner em um recipiente limpo e possa ser utilizado para esse fim. Neste caso eu utilizei um Becker:

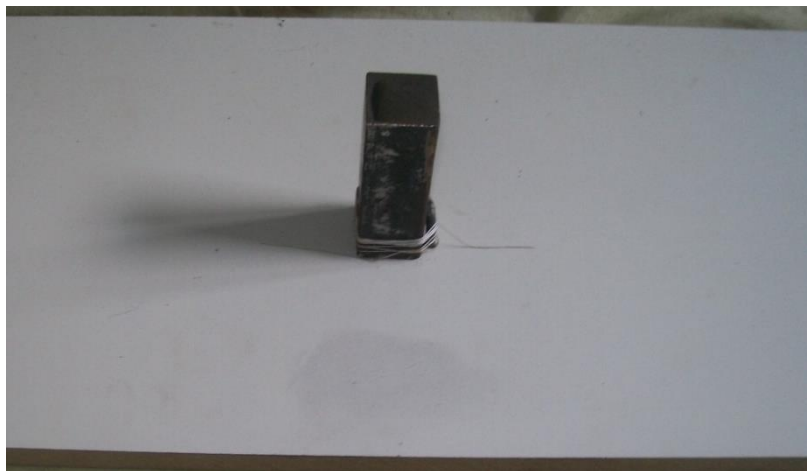


Em seguida misture o óleo até uma consistência líquida e aparentemente homogênea.



Teste o líquido utilizando um ímã.

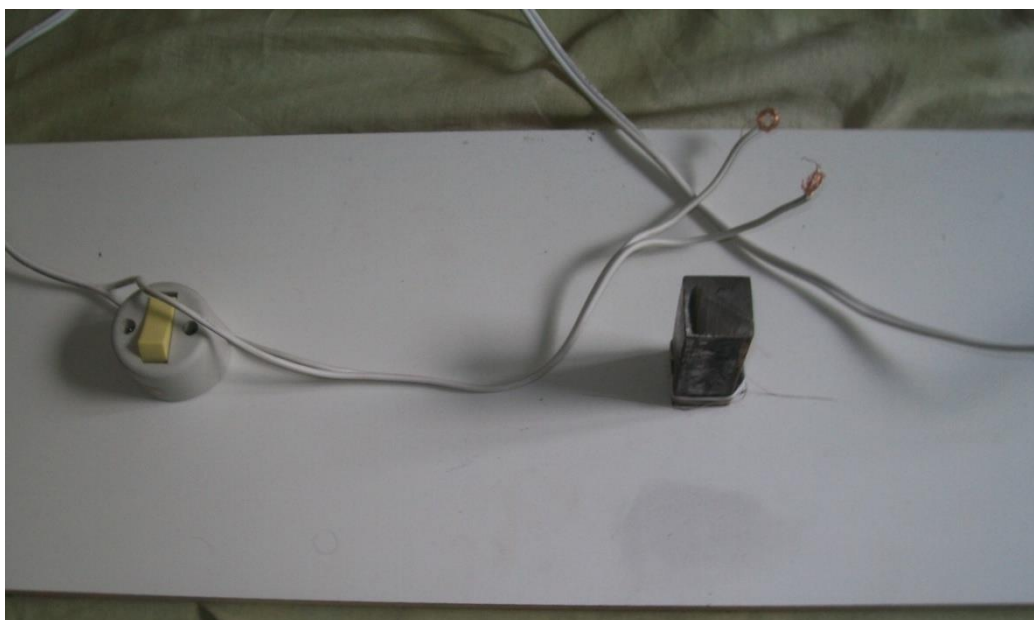
Para fazer a segunda parte temos que fixar a barra de ferro no meio da placa



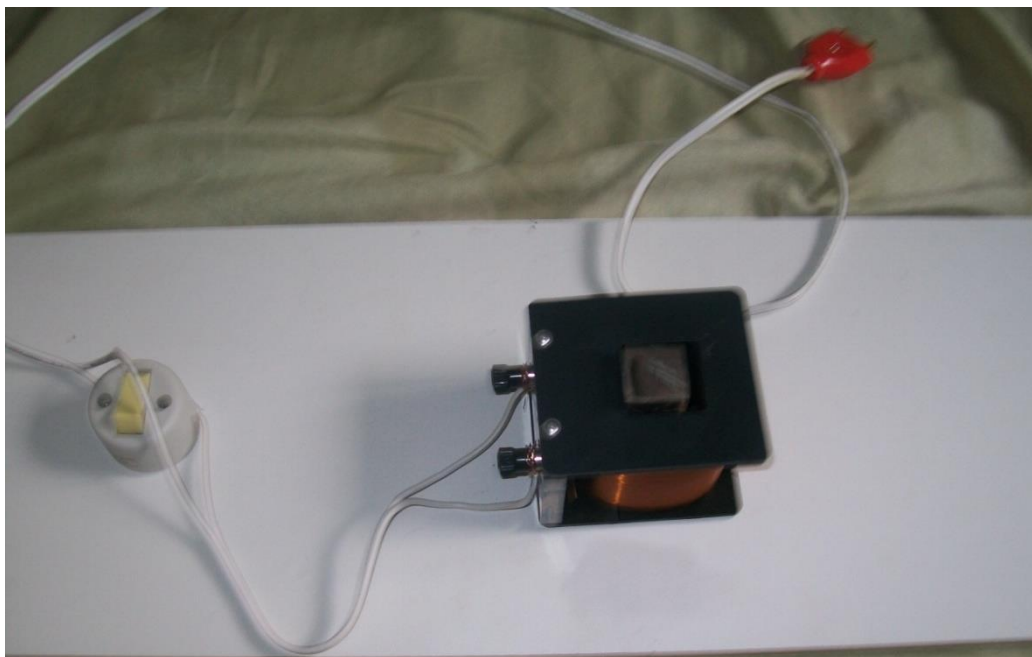
Em seguida conectamos o cabo de força ao interruptor:



Então fixamos o interruptor na placa



E colocamos a bonina no meio da barra de metal e conectamos o cabo de força:



O que pode dar errado

A principal dificuldade vai ser encontrar um campo magnético forte o suficiente para alinhar o ferrofluido. E tomar as devidas precauções necessárias ao manusear aparelhos que dependam de energia elétrica.

Funcionamento, dicas de funcionamento e dicas de periculosidade

Coloque em um recipiente o ferrofluido, encoste a bobina e ligue o aparelho, movimente o recipiente para perceber a movimentação do fluido.

Atenção a resistência da bobina, utilize a fórmula, $\text{voltagem} = \text{resistência} \times \text{amperagem}$. E verifique se a amperagem não ultrapassa a recomendada para a rede elétrica em questão.

Tome cuidado ao aproximar o recipiente à bobina ligada, porque o campo magnético vai puxar o ferrofluido e pode acabar quebrando o recipiente ou derramando o fluido.

Possibilidade de utilização no ensino de física

Como o experimento relaciona mais de um fenômeno físico ele pode ser repetido no ensino médio para explicar bobina, lei de Lenz, campos

magnéticos, materiais ferromagnéticos, linhas de campo e indução magnética. Além da incrível forma de como se comporta esse líquido e como encanta alunos e professores.

Referências

<http://en.wikipedia.org/wiki/Ferrofluid>

<http://www.youtube.com/watch?v=C-pk09Ae9Do&feature=fvsr>