

### Introdução ao Software de Elementos Finitos – Tutorial Rápido

**Objetivo:** O objetivo deste tutorial é introduzir a utilização do Software de Elementos Finitos FEMM. O Método Magnético dos Elementos Finitos, em inglês, *Finite Element Method Magnetics* (FEMM) é um software para resolver problemas planos e simétricos a um eixo em 2D, em baixa frequência magnética e elétrica. O programa pode ser obtido através do site:

✓ <http://www.femm.info/wiki/Download>

**Resultados Esperados:** Realizar a montagem do Circuito Mecânico da Figura 1, para obter o resultado eletromagnético da Figura 2. Após obter a Figura 2, faça outra simulação sem a presença de entreferro.

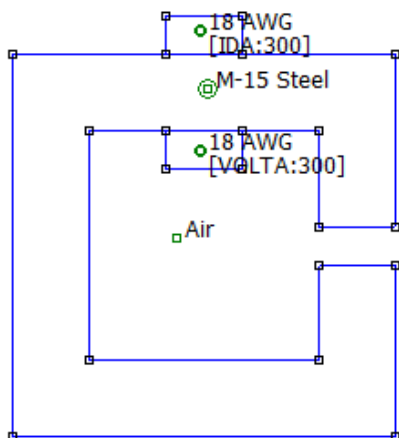


Fig. 1 - Estrutura Mecânica

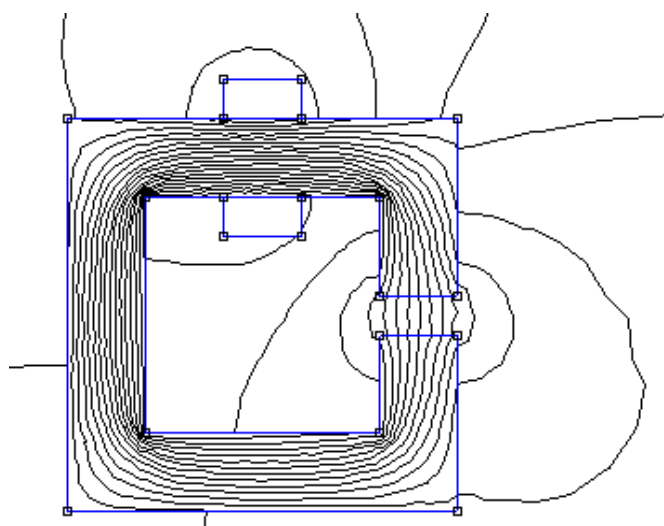



Fig. 2 - Estrutura Magnética

1. **Abra um arquivo novo:** Magnetics Problem

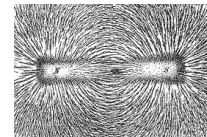
2. **Características Construtivas:** Selecione a opção , use a tecla <TAB>


Pontos do circuito magnético:	(0,0); (10,0); (0,10);(10,10);(2,2);(2,8);(8,2);(8,8); (8,4.5);(10,4.5);(8,5.5);(10,5.5)
Pontos da Bobina	(4.5,7.9);(4.5,7);(5.5,7.9);(5.5,7);(4.5,10.1);(4.5,11);(5.5,10.1);(5.5,11)

3. **Características Construtivas:** Selecione a opção , e ligue os pontos da bobina e do circuito.

4. **Características Magnéticas:** Na aba Properties> Material Library

Arraste para o lado direito (*Model Materials*) os materiais: Air, tipo de aço M-15 Steel (pasta Soft Magnetic Materials → Silicon Iron) e tamanho do fio de 18 AWG (pasta Copper AWG Magnetic Wire).OK



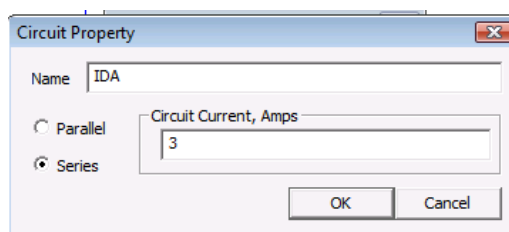
5. **Características Magnéticas:** Selecione a opção . Coloque duas etiquetas na região da bobina, uma no ar, e uma no material magnético (veja Fig. 1). Após inseri-las no desenho, as etiquetas podem ser definidas por um clique no botão direito do mouse, seguido de <ESPAÇO> .


**Material Magnético:** *M-15 Steel*

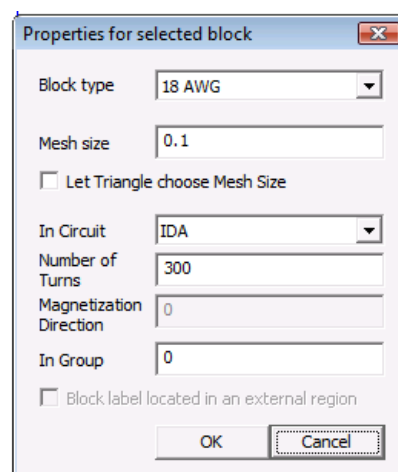
**Bobinas:** *18 AWG*

**Ar:** *Air*



6. **Características Circuito Magnético:** Na aba Properties> Circuits>Add property Crie dois circuitos, um é o circuito de *IDA* e outro chamado *VOLTA*, ambos são *Series*. No circuito de IDA coloque a corrente de 3 e no de volta de -3

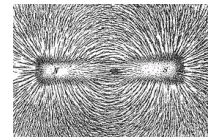


7. **Características Circuito Magnético:** Selecione a opção . Nas etiquetas das Bobinas clique no botão direito do mouse, seguido de <ESPAÇO>. Defina na Opção *In Circuit* para uma das bobinas IDA e para a outra VOLTA, ambas com *Number of Turns* = 300.






## 8. **Criando Fronteiras:**

Fundamentalmente, resolve-se a malha de elementos finitos e encontra-se uma solução sobre uma região finita do espaço que contém os objetos de interesse. Utilizando as funções  e  é possível criar a região dentro da qual o modelo será executado.



### 9. Simulando o Circuito Magnético:

Agora salve o arquivo e clique no botão da barra de ferramentas com malha amarela: . Esta ação gera uma malha triangular para o seu problema. Depois que a malha for gerada, clique em "analysis"  para analisar o seu modelo. Clique no ícone de óculos  para ver os resultados da análise. A janela de pós-processador irá aparecer. Ela irá permitir que você extraia muitos tipos de informações da solução.