

Questão 1. O núcleo ferromagnético de um dispositivo, cuja estrutura está ilustrada na Figura 1, é constituído por ferro fundido. A curva de magnetização desse material está disponível também na Figura 1. O comprimento médio do núcleo ferromagnético é igual a L (em cm). O comprimento médio L informado leva em conta apenas as estruturas ferromagnéticas do dispositivo. Uma corrente elétrica I flui através de um enrolamento composto por N espiras que estabelece um campo magnético de 1 T. Essa indução magnética é suficiente para manter um entreferro com comprimento equivalente a g (em mm).

Com base nas especificações fornecidas e ignorando espraçamento e fluxos dispersos, responda os itens propostos abaixo. [valor: 3,00 pontos]

- Determine a corrente elétrica I que deve fluir pela bobina.
- Calcule a permeabilidade $\mu_{\text{núcleo}}$ e a permeabilidade relativa μ_r do núcleo.
- Se não existisse entreferro, encontre a corrente elétrica I' que deveria fluir pelo enrolamento de modo a manter uma indução magnética igual a 1 T no núcleo.

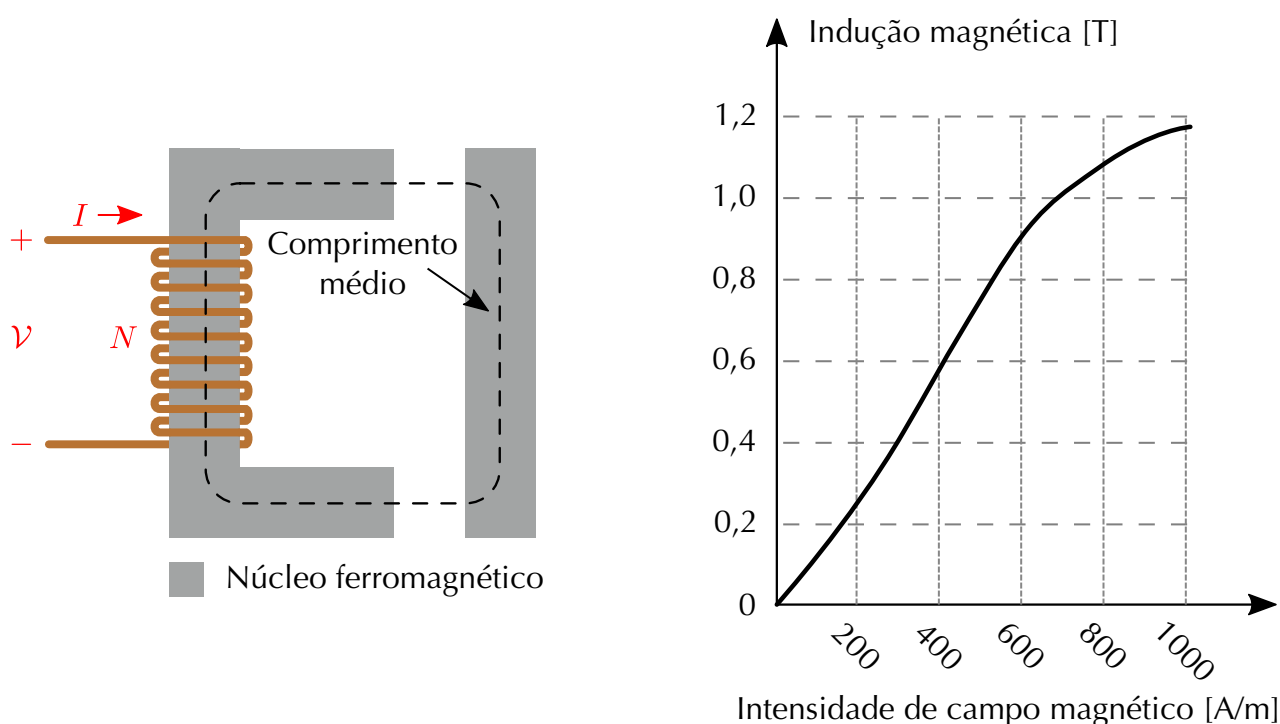


Figura 1 – Ilustrações do dispositivo eletromagnético e da curva de magnetização para a Questão 1.

Atenção: utilize os valores de L (em cm), N e g (em mm) estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

Questão 2. No circuito magnético apresentado na Figura 2, um enrolamento com N espiras está disposto em um núcleo com permeabilidade magnética infinita. A estrutura nuclear demonstra dois caminhos magnéticos que possuem entreferros com comprimentos iguais a d_1 e d_2 , assim como áreas das seções transversais equivalentes a S_1 e S_2 respectivamente. Por meio dessas informações, responda o que se pede a seguir. [valor: 3,00 pontos]

- Quantifique a indutância do sistema eletromagnético.
- Identifique o fluxo magnético na coluna principal (onde o enrolamento está disposto) quando há uma corrente elétrica igual a 5 A.

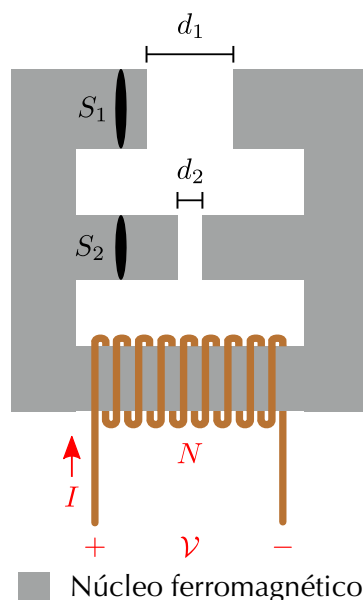


Figura 2 – Ilustração do circuito magnético para a Questão 2.

Atenção: utilize os valores de N , d_1 (em mm), d_2 (em mm), S_1 (em cm²) e S_2 (em cm²) estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

Questão 3. A Figura 3 ilustra um sistema eletromecânico e todas as dimensões estão em milímetros. A permeabilidade magnética relativa do núcleo é igual a 1000, todas estruturas possuem uma profundidade de P , o enrolamento é constituído por 500 espiras e conduz uma corrente elétrica de C A. Com base nisso, responda os itens abaixo, ignorando fluxos magnéticos dispersos e espraçamento. [valor: 4,00 pontos]

- Determine a indução magnética no entreferro em função de x .
- Calcule a força de atração exercida na estrutura superior do núcleo quando $x = 5$ mm.

Atenção: utilize os valores de C (em A), P (em mm), l_1 (em mm) e l_2 (em mm) estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

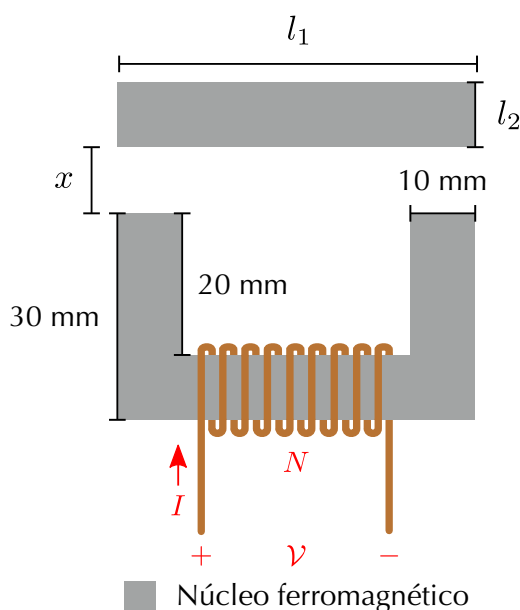


Figura 3 – Ilustração do circuito magnético para a Questão 3.