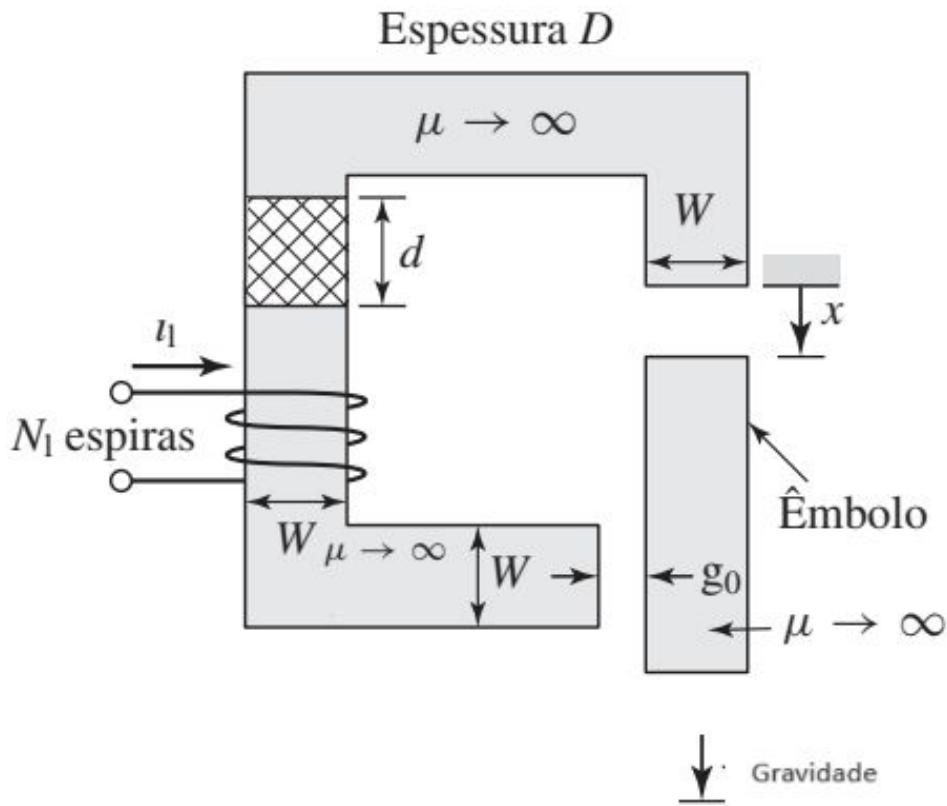


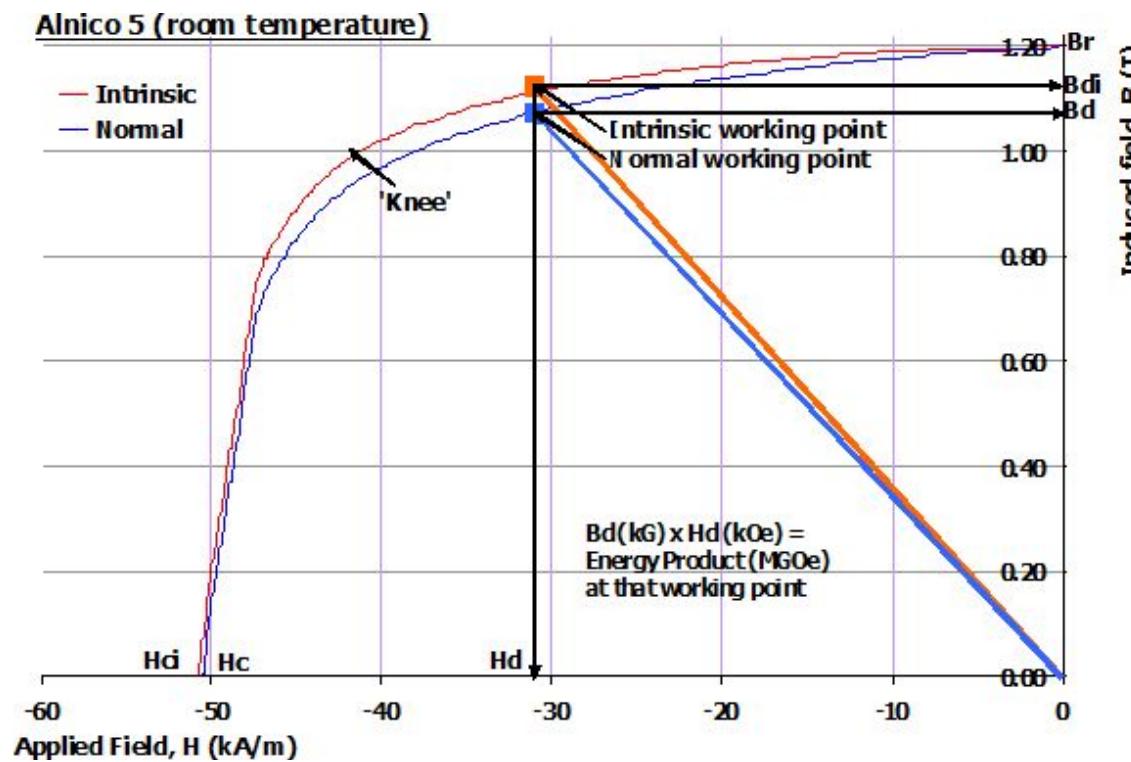
# Exercício 3

Considere o circuito magnético a seguir:



- Comprimento do entreferro:  $g_0 = 1$  mm;
- O comprimento W é de 4 cm;
- A espessura D de todo o sistema é de 3,5 cm;
- O comprimento d do imã é de 8 mm;
- Número de espiras da bobina:  $N_1 = 1000$  espiras;
- Considere que o imã é posicionado de forma que seu fluxo magnético é contrário ao fluxo produzido pela bobina.

- Considere que o imã é caracterizado pela curva a seguir:



Observação: Conforme pode ser observado, são fornecidas duas curvas (a curva intrínseca e a curva normal) apesar de muito semelhantes, a diferença entre essas curvas é utilizada para a realização de projetos de alta precisão em circunstâncias de variação de temperatura e incidência de campo externo. Tais cálculos estão além do escopo da nossa disciplina, por tanto, para este exercício utiliza-se apenas a curva “normal”.

Considere inicialmente que não há corrente na bobina.

Apresente um gráfico para a força magnética que surge no elemento móvel nas condições a seguir:

- Considerando uma aproximação linear da forma:  $B_m = \mu_R(H_m - H'_c)$
- Considerando a curva BxH fornecida para o imã.

## Considere agora a existência de corrente na bobina

- Para um elemento móvel na posição  $x = 0,5 \text{ mm}$ , apresente um gráfico da densidade de fluxo ( $B$ ) no entreferro em função da corrente aplicada na bobina;
- Considere que é aplicada na bobina uma corrente constante tal que, para o corpo na posição  $x = 0,5\text{mm}$ , o sistema esteja no ponto de operação normal indicado pelo fabricante do imã. Nessas condições, apresente um gráfico para a força magnética em função da posição  $x$ ;
- Considerando a corrente calculada no item anterior e que no instante inicial o corpo esteja na posição  $x = 0,4\text{mm}$ . Considere ainda que a massa do corpo seja 10% maior que o necessário para que ele caia sobre a ação da gravidade, apresente um gráfico da posição do corpo em função do tempo até ele deixar o entreferro.