

2

UP010LPEN1

Enzo Henrique S. Sampaio

Everson Andujas C. Pereira

Matheus H. O. Miranda

Vanessa Silva Ribeiro de Lima

Thiago da Silva Oliveira

RA: 210156

RA: 210098

RA: 210110

RA: 210643

RA: 211251



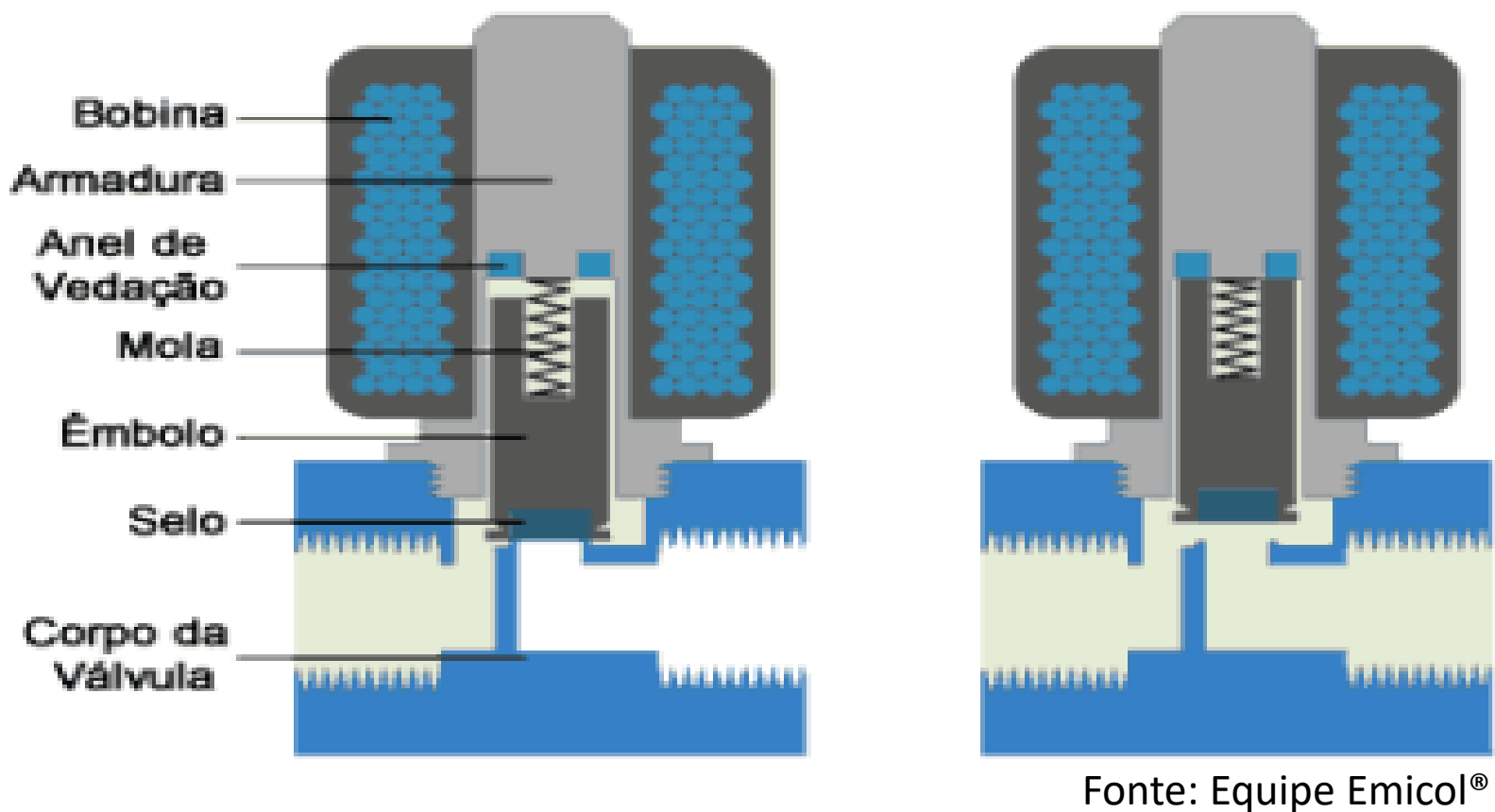
Prof. HEVERTON BACCA SANCHES

Prof^a. RENATA VASQUES DA SILVA TAVARES

INTRODUÇÃO

As válvulas eletromecânicas, conhecidas como eletroválvulas, desempenham um papel crucial na regulação do fluxo em sistemas que envolvem máquinas e motores operando com fluidos ou ar. O controle preciso desses dispositivos ocorre através do acionamento de uma audição ou diafragma, mediado pela passagem de corrente elétrica através de uma bobina. Esse processo cria um fluxo magnético que altera o estado da válvula, alternando entre aberto e fechado, conforme ilustrado na Figura 1

Figura 1. Funcionamento de uma Eletroválvula.



JUSTIFICATIVA

Com o desenvolvimento da eletroválvula, o grupo obteve um melhor desenvolvimento e convívio na área de desenvolvimento de produto, permitindo um avanço na análise de dados, eficiência de equipamentos e custo, além de nos melhor qualificar para o mercado de trabalho.

Através disso, foi possível exemplificar e visualizar melhor os conteúdos demonstrados nas matérias de “Materiais Elétricos e Semicondutores” e “Máquinas e Acionamentos Elétricos”.

OBJETIVOS

O foco do desafio foi o desenvolvimento de um protótipo simulado de uma eletroválvula através do software Altair Flux, visando a aplicação prática dos conhecimentos em conversões eletromecânicas.

Como principal requisito para validar o funcionamento do dispositivo, o grupo deveria atender as seguintes premissas:

- Obter uma densidade de Perdas menor que $2,01 \text{ mW/mm}^3$;
- Minimizar os custos total de fio de cobre e volume de aço;
- Gerar um pico de força sob o embolo de 1 Newton.

CUSTOS DO ENROLAMENTO

Tabela 1. Custo do enrolamento calculado.

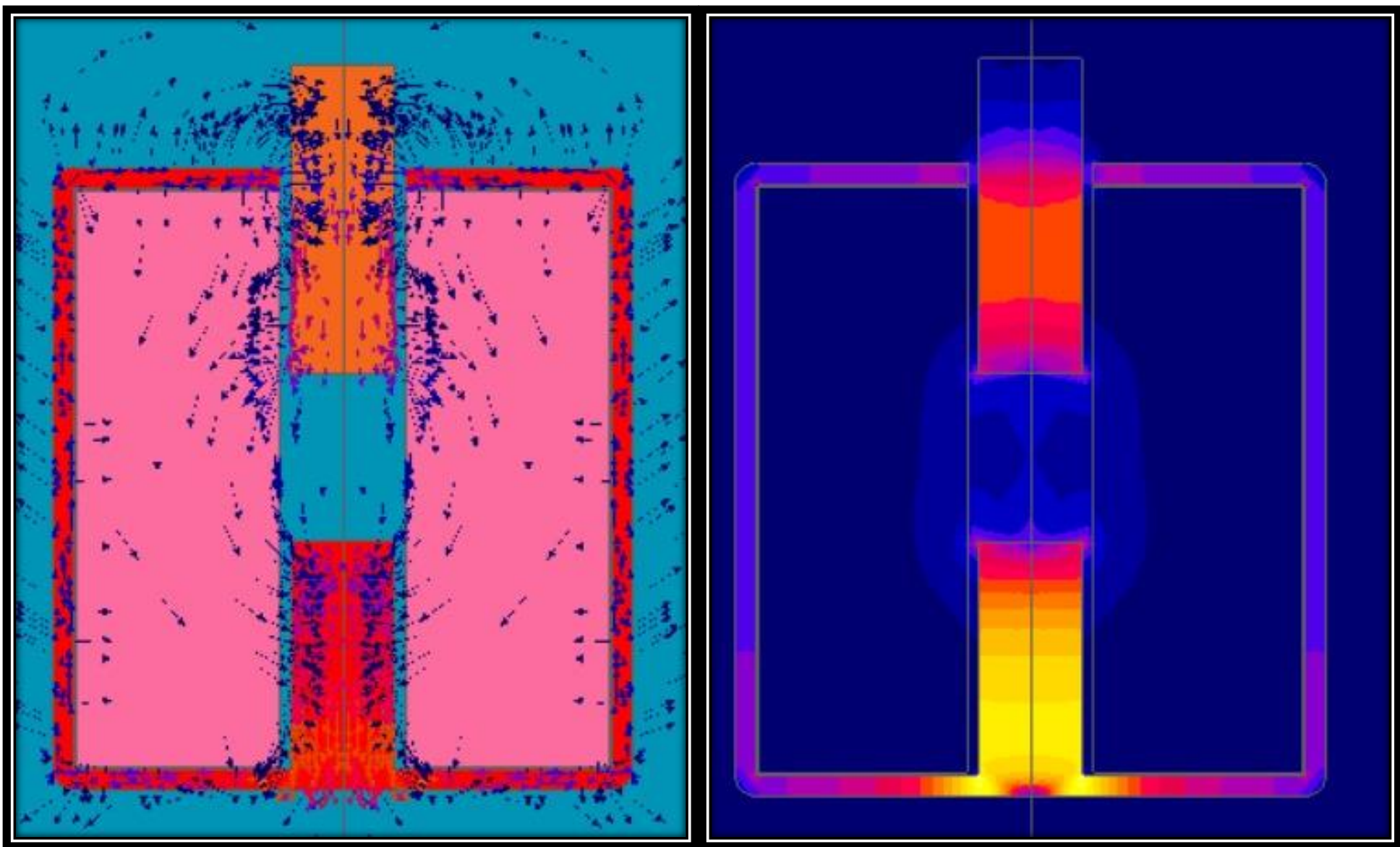
CUSTO DA QUANTIA DE FIO					
Secção (AWG)	Número de espiras Utilizado	Custo por secção	Volume de Fio (m ³)	Massa de Fio (kg)	Custo Total dos Fios
33,5	8400	R\$ 10,14	9,53E-06	0,0854	R\$ 0,87

Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

A partir das simulações realizadas no software Altair Flux foi criado um protótipo virtual de uma válvula solenoide. Partindo dos objetivos iniciais definidos pela EMICOL, foi possível chegar a bons resultados em concordância com as premissas definidas. Durante o processo foi desenvolvida e aprimorada a geometria de uma solenoide (núcleo, ferro, bobina e êmbolo) além de ser otimizada para sua versão mais eficiente. A eletroválvula conta com uma densidade de perdas de $1,93 \text{ mW/mm}^3$ (135 V rms e uma força de 1,01 N (90 V rms)).

Figura 2. Geometria com representações de linhas de campo e saturação



CONCLUSÃO

Durante a realização dos estudos e simulações utilizando o software Altair Flux, além de obter conhecimento e domínio da ferramenta, foi possível exemplificar e visualizar de maneira intuitiva o funcionamento da válvula eletromecânica.

Ao finalizar as simulações e cálculos teóricos, todos os objetivos foram alcançados e cumpridos, obtendo uma versão otimizada da eletroválvula com um custo total do enrolamento de R\$ 0,87, junto a uma força sob o êmbolo de aproximadamente 1,01N (quando alimentada com 90 V rms).

PERSPECTIVAS

Durante o desenvolvimento, foi identificado que o material ideal para o êmbolo seria o Aço Inox 430, possuindo baixo custo e uma curva BH adequada para a aplicação, além da resistência a oxidação que o material apresenta (por ter constate contato com água). Porém, não foi possível localizá-lo na biblioteca do software. Como recomendação para futuros desenvolvimentos, recomendamos um estudo mais profundo sobre a criação de materiais dentro do Flux, afim de utilizar o material desejado. A criação de geometrias diferentes também é recomendada, afim de buscar melhores eficiências no equipamento

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos professores Heverton e Joel, equipe técnica EMICOL e equipe técnica Altair, pelo apoio no desenvolvimento do projeto.