

**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE  
CAMPUS LUZERNA  
ENSINO MÉDIO INTEGRADO EM MECÂNICA**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA MESA MAGNÉTICA**

**Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3, Aluno 4**

**Luzerna – SC  
2018**

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Representação esquemática do fluxo magnético.....	8
Figura 2 - Modelo esquemático da Mesa Magnética.....	9
Figura 3 - Bobina confeccionada.....	10
Figura 4 - Fresamento da base do equipamento.....	11
Figura 5 - Base do equipamento finalizada.....	12
Figura 6 - Painel do contator anteriormente a ligação com a máquina.....	13

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	JUSTIFICATIVA.....	5
2.1	Objetivo Geral.....	5
2.2	Objetivos Específicos.....	5
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3.1	Introdução ao eletromagnetismo.....	6
3.2	Mesa magnética e seus conceitos.....	7
3.2.1	Atração magnética.....	7
4	Desenvolvimento.....	9
4.1	PROJEÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	9
4.2	AQUISIÇÃO DOS MATERIAIS.....	9
4.3	CONFECÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	9
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
6	CONCLUSÃO.....	15
	REFERÊNCIAS.....	16

## 1 INTRODUÇÃO

A ideia da fabricação de uma mesa magnética, surgiu através de problemas enfrentados no dia a dia do laboratório de usinagem do IFC - Campus Luzerna.

A mesa magnética auxilia na confecção de peças, onde eram encontradas diversas dificuldades durante os processos de fabricação.

Para tornar possível a fabricação da mesa magnética, os discentes careceram de conhecimento aprofundado sobre eletricidade e eletromagnetismo, assim auxiliando na integração de matérias do curso, como eletricidade e física.

Após o estudo, o grupo passou para a parte de projeção do equipamento, visando maximizar o desempenho e minimizar os custos com a fabricação, além da busca pela reutilização de elementos de máquinas já em desuso, visando a sustentabilidade e fazendo o uso da reciclagem no projeto.

Ao fim da projeção do equipamento, foi criado um plano de fabricação, contendo todos os processos que ocorreram e também um cronograma de trabalho, ambos com o objetivo de aumentar a praticidade e a organização durante a confecção do projeto.

Um dos princípios deste projeto é de reduzir ao máximo o custo para a fabricação do equipamento, assim podendo futuramente entrar no mercado, com um preço competitivo e uma qualidade igual, ou até mesmo superior, aos demais produtos.

## 2 JUSTIFICATIVA

O equipamento foi projetado para maior benefício do sistema de produção de peças no laboratório de usinagem do IFC- Campus Luzerna. Os ganhos, na maior parte das vezes, são relativamente maiores do que o trabalho realizado de forma manual, mas como relatam Almeida e Assumpção (2009 apud TAMBASCO e QUELHAS, 2012, pg 449.), os gestores sabem desde o seu primeiro dia de funcionamento que será necessário não recuperar os investimentos realizados, mas também abrir mão de partes das receitas líquidas para o fundo de reposição ativa.

Através desta perspectiva entende-se que nenhum produto irá funcionar para sempre, porém, antes de parar de forma definitiva, o equipamento apresenta sinais de que sua vida útil está chegando ao fim, a partir deste momento os gestores do projeto devem pensar em uma solução para maior durabilidade do aparelho, assim solucionando o problema. Visando a melhoria do equipamento e solucionando o problema se desenvolveu cálculos para maximização de excelência do produto. A fim de facilitar e trazer novas possibilidades de usinagem.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Projetar e desenvolver uma Mesa magnética para auxiliar na fabricação de peças, a fim de otimizar o tempo e produção, aumentar a qualidade de fabricação do produto final, e minimizar o custo na confecção das peças.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Empregar este projeto nas dependências do IFC - Campus Luzerna, a fim de facilitar e trazer novas possibilidades de usinagem;
- Projetar o equipamento a fim de maximizar o desempenho e a vida útil do produto.
- Otimizar o tempo de produção no IFC - Campus Luzerna.
- Integrar os conceitos de automação e mecânica, visando obter um conhecimento aprofundado em ambas as áreas pelos discentes.
- Ampliar o conhecimento do grupo, nas áreas de elétrica e eletromagnetismo.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO

Durante toda a elaboração do presente projeto, foram utilizados conceitos relacionados ao magnetismo e suas propriedades quando exposto à interação com alguma energia elétrica ou cinética.

A eletricidade e o magnetismo são conhecidos desde a antiguidade. As primeiras investigações foram realizadas por Tales de Mileto. Como descobriu Tales, o âmbar (elektron em grego), resina fossilizada de árvores coníferas, ao ser friccionado adquire a propriedade de atrair objetos. A relação com a magnetita, diz que as propriedades notáveis da mesma, um óxido de ferro ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Isso diz que; basicamente, o magnetismo é uma força que exerce atração ou repulsão entre determinados materiais, como por exemplo, ímãs. Segundo as leis da física, o magnetismo exerce suas reações de atração e repulsão através de dipolos (polo sul e polo norte) denominados dipolos magnéticos. Desse modo, dipolos de mesma natureza se repelirão, enquanto dipolos distintos se atrairão.

O momento magnético resultante de um átomo depende de três fatores; a carga positiva do núcleo girando no seu eixo, a carga negativa do elétron girando no seu eixo e o efeito dos elétrons se movendo em suas órbitas. O movimento magnético dos movimentos de rotação e translação se excedem.

Segundo Cláudio Graça (2012), às forças capazes de movimentar cargas elétricas são uma composição de forças eletrostáticas e de forças magnéticas, cuja composição também denominada força eletromagnética. A conversão eletromagnética de energia, como a entendemos hoje, relaciona as forças elétricas e magnéticas do átomo com a força mecânica aplicada a matéria de movimento. Como resultado dessa relação a força mecânica pode ser convertida em energia elétrica, e vice-versa, através de máquinas elétricas.

Embora essa conversão possa também produzir outras formas de energia como perdas de energia reduzirem-se a um mínimo e uma conversão relativamente é conseguida em qualquer uma das direções.

A relativa facilidade com que se processa tal conversão de energia é devida, de fato, ao conhecimento dessas relações. Para a maioria das aplicações usuais, a

conversão de energia elétrica em mecânica e vice-versa, pode ser considerada como uma ação reversível.

A medida em que o processo deixa de ser completamente reversível e outras formas indesejáveis de energia nele são produzidas (tais como energias, térmica, luminosa e química), acabam resultando em perdas de energia do sistema eletromagnético.

Talvez os efeitos eletromagnéticos mais importantes sejam os relativos a força mecânica aplicada a um corpo (isto é, uma massa consistindo de partículas carregadas principalmente carregadas, principalmente prótons e elétrons, em movimento daquele corpo) em presença de campos eletromagnéticos.

## 3.2 MESA MAGNÉTICA E SEUS CONCEITOS

A mesa magnética funciona com base nos conceitos de eletromagnetismo citados anteriormente. O funcionamento de uma mesa magnética se dá basicamente por um conjunto de bobinas que, quando ficam energizadas, geram um grande e forte campo eletromagnético fazendo com que a peça fique presa junto à base da mesa. As bobinas têm participação fundamental neste processo, pois quando a corrente elétrica passa por um enrolamento de fios, gera-se um fortíssimo campo magnético.

Normalmente a mesa magnética é acionada por um impulso de tensão, que gera e proporciona energia magnética a um conjunto de ímãs que estão circundados por bobinas elétricas.

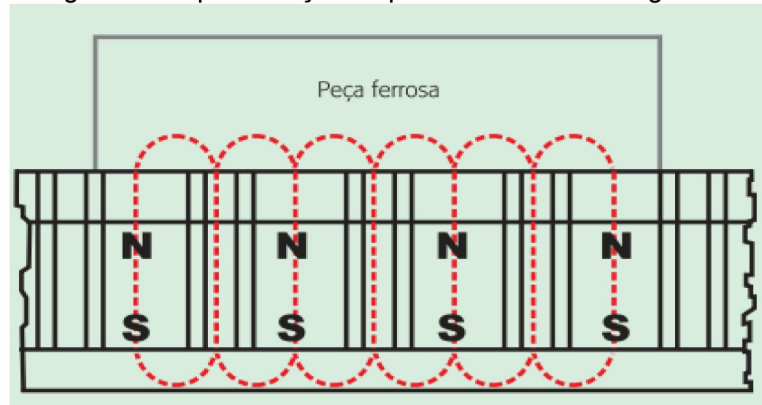
### 3.2.1 Atração magnética

A atração da peça com a mesa magnética acontece através das linhas magnéticas de força que estão situadas entre os pólos norte e sul do ímã. Desse modo, quando algum metal for inserido neste fluxo, o mesmo terá os dipolos induzidos, fazendo com que a polaridade seja oposta à do ímã. A atração durará enquanto a peça sofrer ação das linhas de fluxo.

Quando o fluxo magnético passar pela peça, acontecerá uma espécie de fechamento do mesmo no material atraído pela mesa magnética. Desta maneira,

quando o campo magnético for acionado, atrai a peça, fazendo com que o fluxo magnético atravessasse os pólos.

Figura 1 - Representação esquemática do fluxo magnético.



Fonte: ITAL Produtos Industriais.

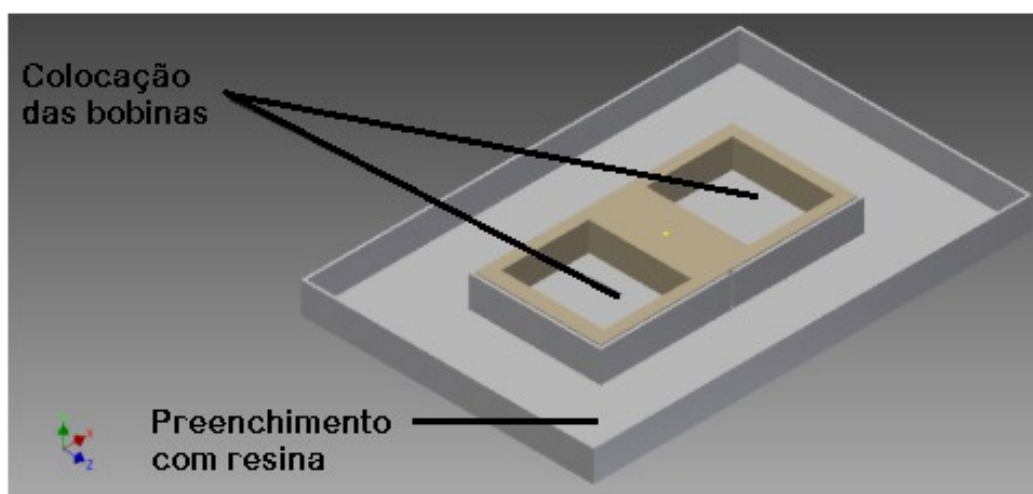


## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 PROJEÇÃO DO EQUIPAMENTO

Anteriormente à fabricação da Mesa magnética, elaborou-se um desenho do equipamento, buscando sua total projeção, buscando o melhor método de fabricação e o mais alto rendimento do equipamento. Todos os desenhos foram realizados no software CAD 3D Autodesk Inventor.

Figura 2 - Modelo esquemático da Mesa Magnética



Fonte: Próprio autor

### 4.2 AQUISIÇÃO DOS MATERIAIS

Após todo o planejamento do projeto, os discentes buscaram os materiais mais adequados para o equipamento, utilizando os princípios de sustentabilidade e reciclagem. Conforme pesquisa de mercado, foram realizadas consultas às empresas de reciclagem e reaproveitamento de materiais da região, vindo então, a adquirir os materiais de melhor custo-benefício e sustentabilidade.

### 4.3 CONFECÇÃO DO EQUIPAMENTO

Dando início a fabricação do equipamento, foram retirados dois autotrafos de fornos microondas, visando a utilização de seus enrolados de fios primários, caracterizando ambos como uma bobina.

Figura 3 - Bobina confeccionada



Fonte: Próprios autores.

Após a confecção das bobinas, a base da Mesa magnética foi usinada pelo processo de fresamento. Visando o acúmulo de cargas e de pressão durante o funcionamento da mesa magnética, a base do equipamento foi projetada e confeccionada com uma espessura adequada para que possua um desempenho próximo ao ideal, assim obtendo uma melhor qualidade e uma maior vida útil do equipamento.

Figura 4 - Fresamento da base do equipamento.

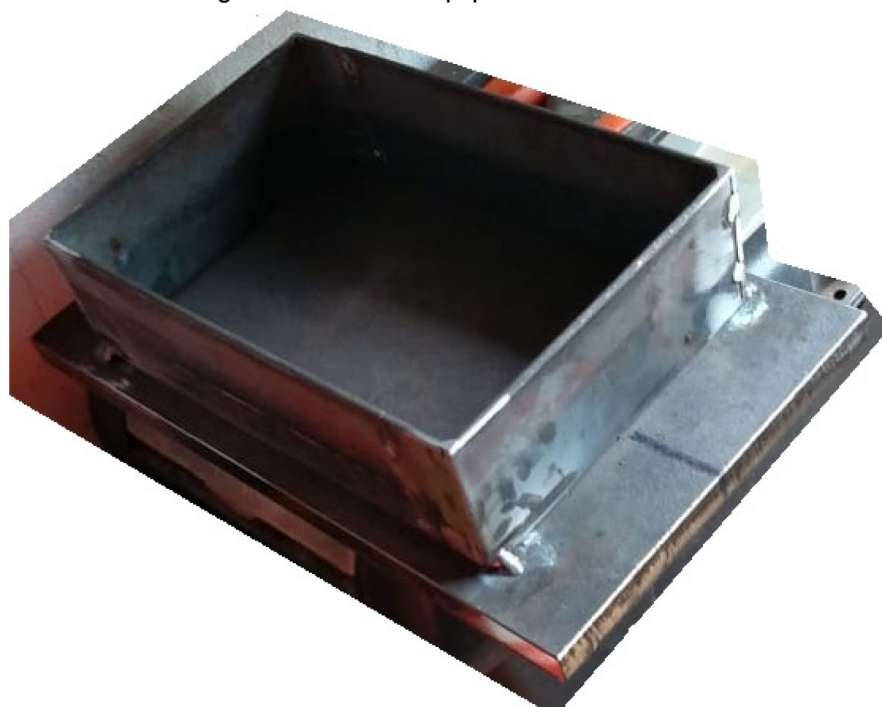


Fonte: Próprio Autor.

Do mesmo modo, foram confeccionadas seis chapas, que posteriormente foram unidas através da soldagem MIG.

Figura 09: Base do equipamento finalizada.

Figura 5 - Base do equipamento finalizada.



Fonte: Próprio Autor.

Posteriormente foram anexadas as bobinas a base, ligando-as em paralelo, a fim de obter uma alteração na corrente elétrica e respectivamente no campo eletromagnético. Um contator foi anexado a ligação, assim a máquina estará em funcionamento somente quando as botoeiras do painel do contator forem acionadas.

Figura 6 - Painel do contator anteriormente a ligação com a máquina.



Fonte: Próprio Autor.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Após a confecção do equipamento foram realizados testes, averiguando o funcionamento do equipamento. Observou-se que o equipamento estabelece uma grande praticidade no processo de fresamento, onde o tempo de produção e a qualidade do produto final são aprimorados.

Outrossim, existem melhorias a serem feitas no equipamento, visando a sua comercialização, contudo a partir de discussões com docentes da área mecânica e elétrica, o equipamento vai sendo aprimorado gradativamente, buscando um melhor desempenho e um menor custo, visando assim um produto sustentável e de qualidade.

O conhecimento agregado aos discentes foi de extrema relevância, uma vez que levarão conceitos de suma importância para sua vida profissional e acadêmica.

## **6 CONCLUSÃO**

O projeto foi de extrema importância para a consolidação do conhecimento do grupo nas áreas de física, eletricidade e eletromagnetismo adquiridos durante a elaboração do projeto, e fabricação do produto. Percebemos a relevância na integração das áreas de mecânica e automação industrial, e do valor que possui as atividades entre ambos os cursos. O objetivo de integração foi obtido com sucesso, dando destaque ao conteúdo de física, onde os discentes aprenderam na prática o conteúdo trabalhado em sala de aula.

Os problemas enfrentados mediante ao tempo obtiveram êxito, a redução do tempo e a otimização do método de confecção de determinadas peças foram comprovados com os testes realizados pelo grupo utilizando o equipamento fabricado e o método de fixação anterior; obtendo uma maior qualidade e praticidade com baixo custo. Através de novos estudos, o equipamento será gradativamente aprimorado, podendo futuramente ser comercializado no mercado nacional.

Por meio das melhorias obtidas com o equipamento, o operador vai alcançar uma maior produtividade e uma melhor qualidade no produto final, assim agregando significativamente ao laboratório de Usinagem do IFC - Campus Luzerna, onde docentes, discentes e colaboradores farão o uso da Mesa Magnética.

## REFERÊNCIAS

MAGNETOS GERAIS - ÍMÃS E EQUIPAMENTOS MAGNÉTICOS (São Paulo). Magnetismo. Disponível em: <<http://www.magnetosgerais.com.br/magnetismo>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MELHORIA DA PRODUTIVIDADE NO PROCESSO DE USINAGEM DE UNIÕES EM FERRO FUNDIDO MALEÁVEL PRETO: UM ESTUDO DE CASO. Disponível em; <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89599/236310.pdf>

MAGNETOS GERAIS - ÍMÃS E EQUIPAMENTOS MAGNÉTICOS (São Paulo). Mesa Magnética. Disponível em: <<http://www.magnetosgerais.com.br/esa-magnetica>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

(DEL TORO, VINCENT, 1923) FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS. Acesso em: 20 ago. 2018.

(KOSOW, IRVING L) MÁQUINAS ELÉTRICAS E TRANSFORMADORES. Acesso em: 25. set. 2018.

ITAL PRODUTOS INDUSTRIAIS LTDA. (Cotia, São Paulo). Fixação Magnética. Disponível:<<https://logismarketbr.cdnwm.com/ic/ital-catalogo-ital-completo-e-ilustrado-referente-a-equipamentos-magneticos-para-fixacao-placas-magneticas-placas-eletropermanentes-placas-eletromagneticas-mesas-de-seno-com-placa-magnetica-etc-703293.pdf>> Acesso em: 21 jul. 2018.