

Mjölñir – Martelo de Thor

Matheus Pedroso Sanches
FACENS
Sorocaba, SP
Brasil
www.facens.br
matheus@kamont.com.br

Gabriel Aparecido Moreira
FACENS
Sorocaba, SP
Brasil
www.facens.br
amoreiragabriel@gmail.com

Rita Aparecida de Carvalho
FACENS
Sorocaba, SP
Brasil
www.facens.br
ritha_carvalho@hotmail.com

RESUMO

O projeto desenvolvido é uma réplica do Martelo de Thor (Mjölñir) que consiste em dois eletroímãs feitos com bobinas de transformadores montados em um suporte de ferro e revestidos por uma carcaça de filamento PLA, feita em uma impressora 3D de um Fab Lab, com o intuito de representar e trazer à realidade uma das características mágicas do Martelo, onde apenas os “dignos” podem levantar o mesmo. Esta característica está ligada ao funcionamento dos eletroímãs que, ao serem energizados, produzem um campo magnético onde a atração entre ele e a chapa metálica onde o Martelo está apoiado torna impossível levantar a mística arma do chão. Apenas com o auxílio de um controle remoto que interrompe o funcionamento dos eletroímãs, as pessoas que os representantes do projeto julgam dignas podem empunhar e possuir o poder de Thor.

Ferramentas, Habilidades e Materiais

- Ferramentas → Impressora 3D
- Ferramentas → Eletroímãs
- Habilidades → Fabricação Digital
- Habilidades → Eletricidade Básica
- Materiais → Chapa Metálica
- Materiais → Filamento PLA

Palavras-chave

Thor; Martelo; Eletroímã; Eletromagnetismo; Impressora 3D; Fab Lab; Mjölñir; FACENS; mão-na-massa; Eletrônica

1. DESCRIÇÃO DA DEMONSTRAÇÃO

1.1 Descrição do Produto/Projeto

O Martelo de Thor, também conhecido como Mjölñir (do Islandês, pronuncia: ‘mièlnir’ ou ‘miòlnir’, e seu significado: “aquilo que esmaga”) é feito de um minério místico especial chamado Uru e forjado no coração de uma estrela pelos deuses ferreiros de Asgard. Essa fantástica arma pode ser utilizada somente pelas pessoas ditas dignas de possuir o poder de Thor. Foi desta lenda da mitologia nórdica, também representada nos quadrinhos e filmes pela Marvel Comics, que surgiu a ideia de criar o projeto Mjölñir, uma representação fiel que tem o intuito de demonstrar as infinitas possibilidades do que pode ser construído com fabricação digital em Fab Labs e ainda simular os princípios básicos do eletromagnetismo em prática, com a confecção de um eletroímã que simule uma das características mágicas do Martelo de Thor.

O projeto em sua totalidade foi planejado e construído por alunos do curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia de Sorocaba (FACENS) para a disciplina de Eletromagnetismo II ministrada pelo Prof. Me. André Vitor Bonora, que propôs a construção de projetos que envolvessem conceitos de eletromagnetismo. Uma pequena parte da apresentação do projeto para a faculdade pode ser conferida nos links a seguir:

<https://www.facebook.com/925464464216264/videos/1007411532688223/>

<https://youtu.be/2TrToqVhnUk>

Toda a parte da carenagem plástica que reveste o martelo foi plotada por mais de 80 horas em uma impressora 3D do Fab Lab dentro da FACENS, que conferiu todo o suporte para que o projeto fosse concretizado. A seguir serão apresentadas todas as características construtivas do projeto, assim como seu funcionamento e fotos demonstrativas do mesmo.

1.1.1 Eletrônica e Funcionamento

A parte eletrônica do Martelo de Thor é composta de dois eletroímãs, um controle remoto transmissor, uma placa receptora de RF, duas fontes boost e uma bateria de LiPo.

Para a montagem dos eletroímãs foram utilizadas as lâminas “E” de duas bobinas de transformadores de micro-ondas. Cada eletroímã é alimentado por uma fonte boost com um sensor de corrente, onde a mesma aumenta a tensão aplicada até que a corrente chegue a valores de aproximadamente 300mA onde o sensor faz o controle para que este valor de corrente se mantenha constante. Os 300mA no enrolamento das bobinas garante o bom funcionamento do eletroímã que exerce uma força magnética em objetos e superfícies de metal.

Para a demonstração dos poderes do Martelo de Thor, onde apenas os “dignos” podem levantá-lo, coloca-se o Martelo no chão em uma superfície metálica, liga-se as fontes boost às baterias de LiPo que acionam os dois eletroímãs, que por estarem em contato com esta chapa metálica faz com que se torne impossível, graças à força magnética envolvida em seu funcionamento, levantar o Martelo do chão. Para selecionar as pessoas dignas de levantar a mística arma, utiliza-se a placa receptora de RF que ao receber o sinal do controle remoto, aciona a base de um transistor que aciona um relé, que por estar na linha de alimentação geral das fontes boost, desliga as fontes e conseqüentemente o eletroímã, que libera o Martelo do chão. Abaixo, encontra-se a vista dos eletroímãs montados na base do Martelo.



Figura 1 - Eletroímãs montados na base

1.1.2 Mecânica e Estética

O suporte do Martelo é composto por uma chapa de ferro de 2mm, com as dimensões de 140x100mm de forma a acomodar os transformadores utilizados. Soldado a esta mesma chapa temos na parte superior, um tubo de ferro com o diâmetro de 1”, comprimento de 300mm e espessura da parede do tubo de 2mm, que irá ser utilizado como cabo do “Martelo”. Já a parte inferior é composta por 8 cantoneiras de ferro, cujo a medida é de 1/2” e comprimento de 120mm, soldada de forma a possibilitar a fixação dos eletroímãs. Forma-se assim, um suporte em que os eletroímãs sejam presos por seus quatro cantos, possibilitando assim que a parte inferior dos mesmos tenha contato com uma base de metal.

Para envolver todo o suporte dos eletroímãs foi projetado no software SolidWorks uma carenagem plástica de PLA plotada em uma impressora 3D por 80 horas em duas etapas no Fab Lab da FACENS. Essa carenagem foi feita para proteger os eletroímãs e a parte eletrônica do projeto, e também, por motivos estéticos e com o intuito de aproximar-se ao máximo da aparência do verdadeiro “Martelo de Thor”, foi feito um revestimento em couro para o cabo e os detalhes da ponta do mesmo plotados na mesma impressora 3D. Abaixo, encontram-se a vista da estrutura mecânica do suporte e a carenagem plástica do Martelo pronta.

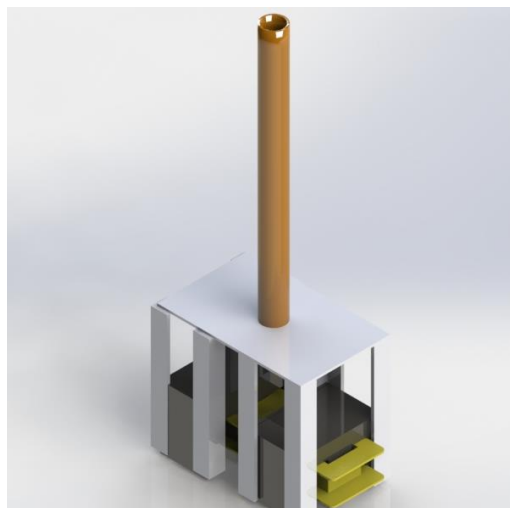


Figura 2 - Vista da estrutura mecânica do suporte



Figura 3 - Carenagem do Martelo

1.2 Público Alvo

Pessoas que tenham o conhecimento ou o interesse de aprender os conceitos básicos do funcionamento de um eletroímã (eletromagnetismo), eletricidade básica e da fabricação digital em Fab Labs (Impressora 3D).

2. CONCLUSÃO

2.1 Lições Aprendidas

O projeto Mjöllnir proporcionou um aprendizado e aprimorou os conhecimentos dos alunos envolvidos em eletromagnetismo, através da confecção de um eletroímã, assim como os conhecimentos em eletricidade, montagem de placas eletrônicas de fabricação digital em Fab Labs, com a confecção de toda a parte elétrica e suporte mecânico do Martelo e de sua carenagem em uma impressora 3D. Tomamos também como aprendizado a importância do comprometimento de todos os envolvidos com o projeto para o bom andamento dele como um todo, sendo que mesmo após algumas dificuldades, o fato da perseverança sempre prevalecer foi o que tornou este projeto um grande sucesso em todas as apresentações em que é demonstrado.

2.2 Valor mais amplo

O projeto Mjöltnir proporciona uma pequena visão da grandiosidade que é o movimento “making”, demonstrando as infinitas possibilidades do que pode ser construído em fabricação digital em Fab Labs. Mostrar que o “faça você mesmo” dos Fab Labs é real, funciona, por todo o suporte fornecido à nós pela equipe do Fab Lab FACENS, e é extremamente divertida. A ideia de trazer à realidade os poderes mágicos de uma arma mística representada em filmes e quadrinhos mostra que praticamente qualquer coisa pode ser reproduzida fielmente quando existe uma boa ideia e uma equipe comprometida em realizar o planejado. O valor mais importante alcançado é o “querer é poder”, onde não existem limites do que pode ser alcançado quando há força de vontade e as ferramentas corretas disponíveis para uso.

2.3 Relevância para o Tema da conferência

Por ter sido utilizados os recursos disponíveis para fabricação digital em um Fab Lab e por ter a filosofia do movimento mão-na-massa, o projeto Mjöltnir é uma representação útil e divertida de tudo aquilo que pode ser montado por qualquer pessoa que tenha interesse em ser um “Maker”.

3. REQUISITOS

Será necessário acesso a um ponto de energia elétrica (127V/220V) para a recarga da bateria após cada seção de 1 hora de demonstração e um espaço físico de aproximadamente 2m² onde possa se posicionar a chapa metálica e o Martelo em cima dela.

4. BIOGRAFIAS

Matheus Pedroso Sanches, técnico em automação industrial, cursando sexto semestre de Engenharia Elétrica na FACENS, com um ano de experiência em montagem e manutenção industrial, atuando em empresas de pequeno porte. Maker iniciante, participa de pequenos projetos de fabricação digital envolvendo as disciplinas da faculdade e alguns com intuito de aprendizagem pessoal. Suporte técnico do projeto Mjöltnir, desenvolveu ideias a serem implementadas no funcionamento elétrico do Martelo de Thor e apresentação do projeto ao público.

Gabriel Aparecido Moreira (Apresentador do Projeto), técnico em eletrônica, cursando sexto semestre de Engenharia Elétrica na FACENS, com cinco anos de experiência no desenvolvimento de produtos para a indústria eletrônica, atuando em empresas de médio porte. Tem envolvimento com muitos projetos desenvolvidos dentro do Fab Lab FACENS, tanto com âmbito acadêmico como para uso e divertimento pessoal. Líder do projeto Mjöltnir, desenvolveu e coordenou todas as etapas do projeto elétrico, mecânico e visual do Martelo de Thor.

Rita Aparecida de Carvalho, técnica em mecatrônica, cursando o sexto semestre de Engenharia Elétrica na FACENS com três anos de experiência no segmento de suporte técnico para a montagem de eletroeletrônicos, atuando em empresas multinacionais de manufatura. Curiosa pelo movimento mão-na-massa, busca projetos na área para estar sempre adquirindo conhecimento em fabricação digital e prototipagem. Coordenadora do projeto Mjöltnir, acompanhou todas as atividades desenvolvidas e executou toda a documentação técnica com o âmbito de monografia para o projeto.

5. REFERÊNCIAS

[1] Projeto Mjöltnir. Monografia. 2016. Disponível em <<https://1drv.ms/b/s!AnEL5qEzcc1pjskAxaS-x4Rj4C9ucg>>. Acesso em julho 2016.