

Equipe

Gabriel Marques Magalhães Mourão

Gustavo Sales de Paula

Ingrid Fernandes

Leonardo Barbosa Lazarini Silva Ribeiro

Demonstração do Funcionamento de MAGLEV por Suspensão Eletrodinâmica

Brasil

2017

Equipe
Gabriel Marques Magalhães Mourão
Gustavo Sales de Paula
Ingrid Fernandes
Leonardo Barbosa Lazarini Silva Ribeiro

Demonstração do Funcionamento de MAGLEV por Suspensão Eletrodinâmica

Trabalho prático em conformidade com as
normas ABNT apresentado à Matéria de Ele-
trotécnica Geral. \LaTeX .

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Programa de Graduação

Brasil
2017

Lista de ilustrações

Figura 1 – Processo de Levitação por Repulsão	8
Figura 2 – Princípio de Propulsão	9
Figura 3 – Carrinho que representa o trem MAGLEV	11
Figura 4 – Visão Frontal do Projeto Demonstrativo	12
Figura 5 – Dispositivo de Levitação Eletromagnética	13

Sumário

1	OBJETIVO	7
2	REQUISITOS	8
3	FUNCIONAMENTO	10
4	MATERIAL UTILIZADO	11
5	CIRCUITO	13

1 Objetivo

A partir da análise de estudos realizados referentes aos trens MAGLEV, foram selecionadas informações sobre sistemas de trilhos que funcionam por repulsão magnética, ou também conhecidos como sistemas eletrodinâmicos (EDS - ElectroDynamic Suspension), onde são utilizados eletroímãs para criarem campos magnéticos entre o trem e os trilhos, gerando uma repulsão [1]. Utilizando essas informações o trabalho visa demonstrar, em menor escala, o funcionamento desse sistema.

2 Requisitos

Diversos são os veículos que usam o magnetismo para se locomover por meio de eixos e rolamentos, como por exemplo, os MAGLEVs. A levitação desses veículos é realizada basicamente por campos magnéticos, gerando a propulsão e a elevação do MAGLEV [2].

O processo de elevação (levitação) (Figura 1) consiste em criar um campo de repulsão entre o trilho e o objeto que representa o trem. Para isso, é necessário ter duas fileiras de ímãs, que representam os eletroímãs dos trilhos, acoplados em duas bases de material condutor, uma base para cada trilho. Utilizando ímãs iguais, é necessário posicioná-los na parte inferior do objeto que representa o trem, de forma que os polos inferiores dos ímãs do trem sejam do mesmo sinal que os polos superiores dos ímãs que compõem os trilhos [2].

O processo de propulsão de sistemas eletrodinâmicos, geralmente é realizada através de ímãs supercondutores localizados nas laterais do trem. As forças de repulsão e de atração induzidas entre os ímãs supercondutores são usadas para propulsionar o veículo [2]. As bobinas de propulsão localizadas nas laterais do corredor são alimentadas por uma corrente trifásica de uma subestação, criando um deslocamento do campo magnético no corredor. Os ímãs supercondutores são atraídos e empurrados por esses campos magnéticos em movimento, propulsando o veículo [3].

Porém, para a demonstração, utiliza-se outra forma de sistema para deslocar o trem representado pelo objeto. Utiliza-se um pequeno ventilador acoplado no objeto. Esse ventilador deve estar virado para a parte oposta ao movimento do trem, de forma a prover o movimento do objeto através da energia eólica [4].



Figura 1 – Processo de Levitação por Repulsão

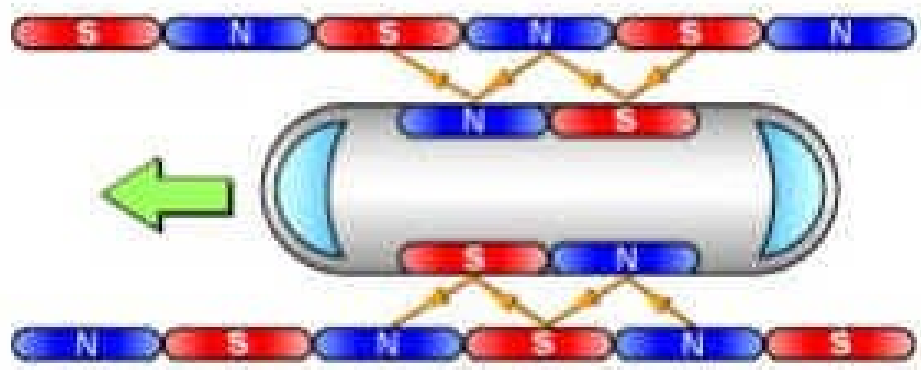


Figura 2 – Princípio de Propulsão

3 Funcionamento

A suspensão eletrodinâmica funciona através do princípio de repulsão magnético. Quando o material condutor está próximo de uma bobina, produz um campo magnético variável (eletroímã), que induz correntes no condutor e forças de repulsão. Em um MAGLEV, o campo magnético é gerado por bobinas supercondutoras presentes no veículo, que ao se mover o fluxo induz a corrente nas bobinas dos trilhos, que interage com o campo magnético, criando assim, um campo de repulsão [1].

O sistema de propulsão da demonstração funciona através da energia eólica produzida pelo ventilador acoplado no objeto. Ele é alimentado diretamente por fios conectados às bases dos trilhos (um fio para cada base), e as bases são conectadas por outros dois fios (um para cada base) que são alimentados por uma fonte de energia. Os fios do ventilador não estão presos nas bases, de forma que eles se desloquem junto com o ventilador e o carrinho utilizado como trem e assim continuem a passar corrente para o ventilador.

4 Material Utilizado

A princípio são substituídas as bobinas dos trilhos e dos tremos por ímãs de neodímio ou ferrite, de forma a tornar a demonstração mais prática de ser realizada [4].

O corpo carrinho que representa o veículo é feito com material leve (exemplos: acrílico, papelão), com o intuito de deixar o "trem" menos pesado, facilitando sua levitação. Ele é composto por três placas desse material: Uma que compõem a base, onde é colocado um pequeno ventilador de 12 V na sua parte superior, e os ímãs (2 ou 3 em cada lado, para cada trilho) na sua parte inferior; e duas bases que compem os apoios laterais, o que permite que o carrinho não saia da sua rota. Os fios que saem do ventilador de 12 V são separados de forma que suas extremidades, desencapadas uma encoste em uma das bases condutoras e uma enconste na outra base, o que permite que o carrinho "deslize" e continue recebendo energia através das bases condutoras (Figura 3) [4].

Os trilhos são feitos por duas fileiras de ímãs, que representam as bobinas nos trilhos. Cada fileira é colocada sobre um material isolante, sobre uma respectiva base feita de um material condutor [4]. As bases são posicionadas de forma a não enconstarem uma na outra (Figura 4).



Figura 3 – Carrinho que representa o trem MAGLEV

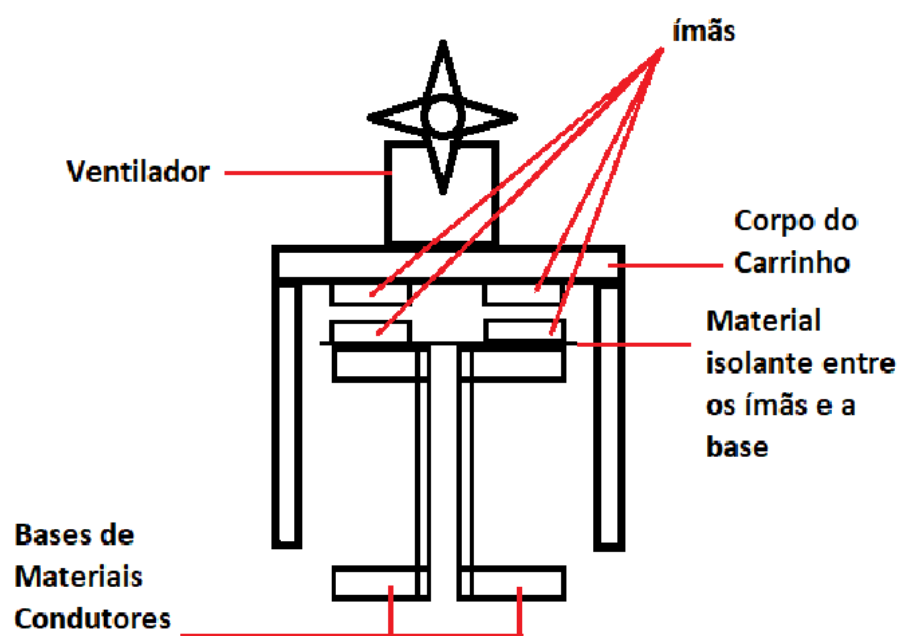


Figura 4 – Visão Frontal do Projeto Demonstrativo

5 Circuito

Exemplo de Bobinas interagindo e formando um campo elétrico de repulsão (Figura 5) [5].

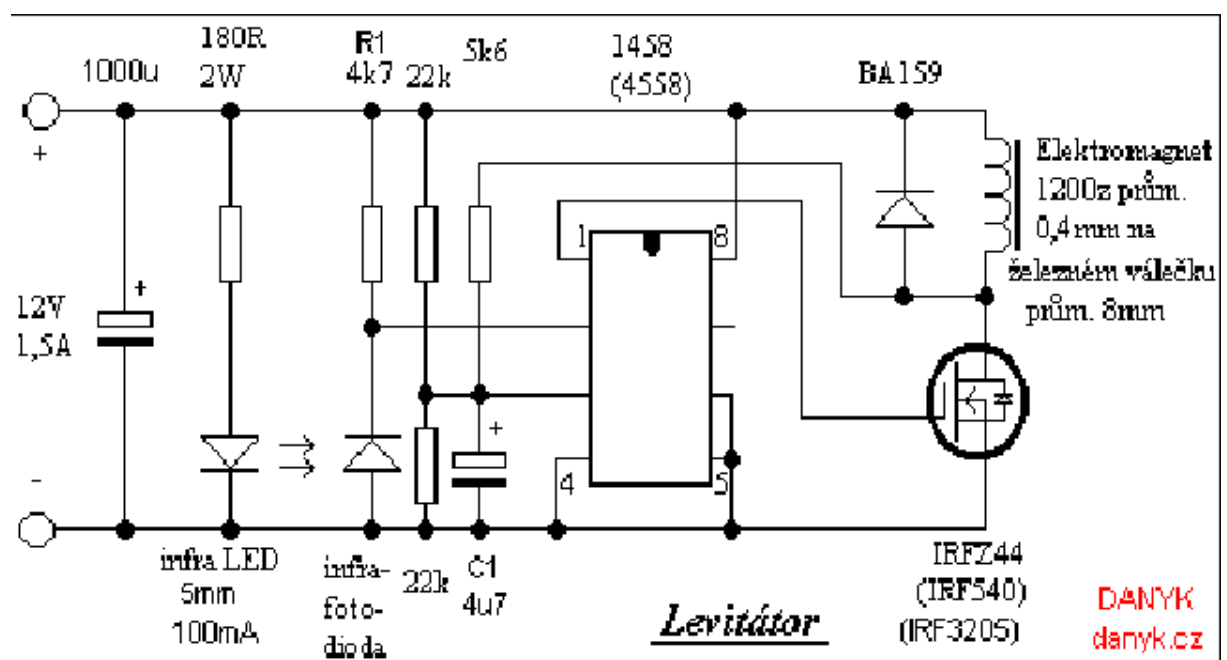


Figura 5 – Dispositivo de Levitação Eletromagnética

[1] <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3139/tde-25082005-135156/pt-br.php>
Acesso: 09/07/2017

[2] <http://emagnet-esds.blogspot.com.br/2009/03/maglev-comboio-de-levitacao-magnetica.html> Acesso: 06/07/2017

[3] <http://www.portalsaofrancisco.com.br/fisica/trens-maglev> Acesso: 04/07/2017.

[4] <https://www.supermagnete.de/eng/Magnet-applications/Magnetic-levitation-train-with-power-unit> Acesso: 09/07/2017.

[5] <http://blog.novaeletronica.com.br/img/Levitador.gif> Acesso: 11/07/2017