

TREM DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA (MAGLEV)

Beatriz Rayssa Rodrigues de Moraes *

Thácila Aparecida Sebastiani *

Resumo

Um trem de levitação magnética ou Maglev (Magnetic levitation) é um veículo que transita numa linha elevada sobre o chão e é propulsionado pelas forças atrativas e repulsivas do magnetismo através do uso de supercondutores. Como não há contato entre o aparelho e a linha, a única fricção que existe é com o ar, isso permite que o trem alcance velocidades altíssimas com relativo baixo consumo de energia e pouco ruído. Baseado nessas qualidades, o objetivo do artigo é comparar este meio de transporte com os tradicionais, como o ferroviário, o rodoviário, o aéreo e o aquaviário. O método para realização é indutivo através da pesquisa bibliográfica no artigo de Stephan e David (2008), na pesquisa de Levinson, et al (1996), em outros artigos, em teses e livros relacionados a este tema. Por fim os resultados são que o Maglev se destaca por: ser ecologicamente correto, com relação a poluição sonora e ambiental e menor consumo de energia; ser economicamente correto, por apresentar menor custo de manutenção mesmo tendo um significativo custo de instalação; ser socialmente correto, por facilitar a mobilidade nas grandes cidades.

Palavras-chave: Eletromagnetismo. MAGLEV. Imãs.

1-INTRODUÇÃO

Os avanços nas pesquisas do eletromagnetismo têm sido de fundamental importância na evolução tecnológica das últimas décadas, um exemplo disso é a evolução do transporte ferroviário. Com seu início ainda no século XVI, as locomotivas eram movidas a vapor, através da queima de carvão. No século XIX, foram inventadas as

* Alunas do 3ºAno A, da E.E.E.F.M. Nilson Silva, sob orientação da professora Elexlhane Guimaraes Damasceno de Siqueira, texto que ficará disponível no site elexeletromagnetismo.wordpress.com. onde constará as aplicações do eletromagnetismo

locomotivas a diesel e à eletricidade, que vieram com o intuito de substituir as locomotivas a vapor. Porém, a aposentadoria da “Maria fumaça” só aconteceu definitivamente em 1977, quando o governo português proibiu definitivamente o uso desse tipo de comboio, alegando que esse era responsável por várias queimadas no país. No século XX, os trens a diesel foram substituídos por trens a gás, muito mais rápidos – atingindo incríveis 570 km/h (em fase de testes) – econômicos e com menor potencial de poluição.

2-OBJETIVOS

Conhecer a aplicabilidade do eletromagnetismo no funcionamento de um trem magnético.

3-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a levitação do trem, outras bobinas, situadas dentro das paredes da linha guia, são percorridas por correntes elétricas que, adequadamente invertidas, mudam a polaridade de magnetização das bobinas. Estas agem nos grandes imãs, impulsionando o trem, que se desloca em um “colchão” de ar, eliminando os atritos de rolamento e escorregamento, que possuem os trens convencionais. A ausência de atritos e o perfil aerodinâmico do comboio permitem que este atinja velocidades que chegam aos 650 km/h em fases experimentais.

Se você esteve em um aeroporto recentemente, na certa notou que a viagem aérea se torna mais e mais congestionada. Apesar dos atrasos frequentes, os aviões ainda propiciam a maneira mais rápida de viajar centenas ou milhares de quilômetros. A viagem aérea revolucionou a indústria de transporte no último século, permitindo que pessoas percorram grandes distâncias em uma questão de horas em vez de dias ou semanas.

As únicas alternativas ao invés de aviões hoje são: andar a pé, carro, ônibus, barco e trem convencional. Estes meios são muito lentos para a sociedade apressada de hoje. Entretanto, há uma forma que pode revolucionar o transporte do século XXI da mesma maneira que os aviões fizeram no século XX. Alguns países estão usando o poderoso eletroímã para desenvolver trens de alta velocidade, chamados trens maglev. O maglev é pequeno para possibilitar a levitação magnética, o que significa que esses trens vão flutuar

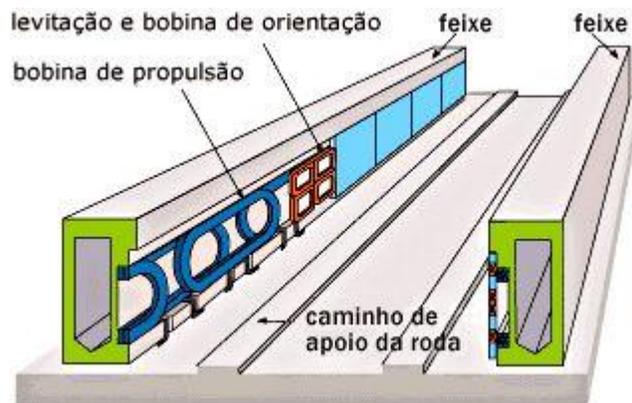
sobre um trilho usando os princípios básicos dos ímãs para substituir as antigas rodas de aço e trens de trilhos. Neste artigo, você vai saber como funcionam a propulsão eletromagnética e os 3 tipos específicos de trens maglev e onde você pode andar em um desses trens.

Se já brincou com ímãs, sabe que polos opostos se atraem e polos iguais se repelem. Este é o princípio básico por trás da propulsão eletromagnética. Os eletroímãs são similares a outros ímãs em que atraem objetos de metal, mas a força de atração do ímã é temporária. Leia Como funcionam os eletroímãs e descubra como você poderá criar facilmente um pequeno eletroímã conectando as pontas de um fio de cobre às pontas negativas e positivas de uma bateria AA, C ou D-cell. Isto cria um pequeno campo magnético. Se você desconectar alguma ponta do fio da bateria, o campo magnético irá embora. O campo magnético criado neste experimento fio-bateria é a idéia simples por trás de um sistema de trilho de trem maglev.

Há 3 componentes para este sistema: uma grande fonte de energia elétrica, cabos de metal formando um trilho guia ou trilho, grandes ímãs orientados ligados à parte inferior do trem.

A grande diferença entre um trem maglev e um trem convencional é que os trens maglev não têm um motor, pelo menos não o tipo de motor usado para puxar os vagões de trem típico em trilhos de aço. O motor para os trens maglev é quase imperceptível. Em vez de usar combustível fóssil, o campo magnético criado pela bobina eletrificada nas paredes do trilho guia e o trilho se juntam para impulsionar o trem. A grande diferença entre um trem maglev e um trem convencional é que os trens maglev não têm um motor, pelo menos não o tipo de motor usado para puxar os vagões de trem típico em trilhos de aço. O motor para os trens maglev é quase imperceptível. Em vez de usar combustível fóssil, o campo magnético criado pela bobina eletrificada nas paredes do trilho guia e o trilho se juntam para impulsionar o trem.

Figura 1: Componentes do Sistema do Trem Maglev



Fonte: <https://megaarquivo.wordpress.com/tag/maglev/>

A bobina magnética ao longo dos trilhos, chamada de trilho guia, repele os grandes ímãs sob o trem, permitindo que este levite entre 1 a 10 cm sobre o trilho guia. Uma vez que o trem esteja levitando, a energia é suprida pelas bobinas dentro das paredes do trilho para criar um sistema único de campos magnéticos que puxam e empurram o trem pelo trilho guia. A corrente elétrica fornecida às bobinas (figura 1) nas paredes do trilho guia é constantemente alternada para mudar a polaridade da bobina magnetizada. Esta mudança na polaridade leva o campo magnético na parte frontal do trem a puxar o veículo para frente, enquanto o campo magnético atrás do trem adiciona mais um empurrão para frente. Os trens maglev flutuam em uma almofada de ar, eliminando a fricção. Esta falta de fricção juntamente com os projetos aerodinâmicos permitem que esses trens alcancem velocidades de transporte terrestre surpreendentes de mais de 500 km/h ou 2 vezes tão rápido quanto o trem mais rápido de transporte da Amtrak. Em comparação, um avião comercial Boeing-777 usado para vôos a longa distância pode atingir a uma velocidade máxima de 905 km/h. Os desenvolvedores dizem que os trens maglev vão finalmente ligar as cidades que estão separadas em até 1.609 km. A 500 km/h, você podia viajar de Paris a Roma em pouco mais de 2 horas.

Atualmente, a Alemanha e o Japão estão desenvolvendo a tecnologia de trem maglev e estão testando protótipos de seus trens. (A empresa alemã “Transrapid International” também tem um trem em uso comercial, mais sobre isso na próxima seção.) Embora sejam baseados em conceitos semelhantes, os trens alemães e japoneses têm diferenças. Na Alemanha, os engenheiros desenvolveram um sistema de suspensão

eletrodinâmica (SEM), chamado Transrapid. Neste sistema, a base do trem envolve um trilho guia de aço. Os eletroímãs colocados sob o trem estão polarizados em direção ao trilho guia, que levita o trem em torno de 1 cm sobre os trilhos guia e mantêm o trem levitando mesmo quando não está em movimento. Outros ímãs guias embutidos no corpo do trem o mantêm estável durante a viagem. A Alemanha demonstrou que o trem maglev Transrapid pode atingir 480 km/h com pessoas a bordo.

4-CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços nas pesquisas do eletromagnetismo têm sido de fundamental importância na evolução tecnológica das últimas décadas, um exemplo disso é a evolução do transporte ferroviário. Alguns países estão usando o poderoso eletroímã para desenvolver trens de alta velocidade, chamados trens maglev (abreviatura de “levitação magnética”, em inglês), que utilizam a levitação magnética para flutuar sobre suas vias. Eles fazem parte de um sistema mais complexo que conta basicamente com uma potente fonte elétrica, bobinas dispostas ao longo de uma linha guia e grandes ímãs localizados embaixo do trem.

5-REFERÊNCIAS

- SPECK, William; WILLIAN, Dionnathan; OLIVEIRA, Alexandre Silva De. Vantagens da Implantação do Trem de Levitação Magnética (MAGLEV) em Relação a Outros Modais de Transporte. Disponível <
<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/3045>. Acesso em 26 ago. 2019.
- Trens Maglev. Disponível <
<https://www.portalsaofrancisco.com.br/fisica/trens-maglev>. Acesso em 27 ago. 2019.
- Trens Maglev. Disponível <
<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/trens-maglev.htm>. Acesso em 25 ago. 2019.