



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2023

Lançadeira Espacial com uso da Tecnologia Maglev

Débora Gonçalves Azevedo¹; Antônio D.C. Jesus²;

1. Estudante de IC – Júnio, Escola Jair Santos Silva, e-mail: azevedo.deborah458@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ald1j1@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Lançadeira Espacial; Eletromagnetismo; Tecnologia Maglev.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a Engenharia Espacial tem investido em novas pesquisas na área de lançamento de veículos espaciais, com o objetivo de otimização de etapas e redução de consumo de combustível utilizado nos lançamentos. O lançamento de foguetes nas missões espaciais permite que os veículos espaciais (satélites, sondas espaciais, telescópios, etc.) levem diversos tipos de cargas para espaço profundo, para lugares ainda desconhecidos pela humanidade. Os objetivos das missões espaciais atendem a diversas demandas tecnológicas, científicas, militares, sociais, entre outros e são grande importância para o momento atual da sociedade mundial. Entre os objetivos está a coleta de dados que possam servir para melhor entendimento do universo que nos cerca. No entanto, esse avanço depende do desenvolvimento de novas tecnologias de lançamento dos foguetes, visto que as suas operações exigem altos investimentos para a sua execução. Segundo (Yaghoubi, 2013), o maior gasto das agências espaciais está no combustível para tirar o objeto espacial (foguetes) do campo gravitacional terrestre. A tecnologia dos Veículos Lançadores de Satélites (VLS) é muito cara e vem sendo praticada desde o início da Era Espacial. Para resolver esse problema são interessantes as propostas de economia, utilizando-se a tecnologia de levitação para o momento inicial do lançamento. Com esta tecnologia seria possível economizar o combustível na fase inicial de lançamento, deixando o foguete em altitudes fora da atmosfera terrestre. Trata-se de sistema híbrido de lançamento, no qual a saída do foguete da atmosfera terrestre acontece por meio de uma pista de lançamento horizontal que funciona com levitação magnética ou Maglev e é comprovada em análises teóricas que funcionariam para a economia e desenvolvimento nas missões espaciais. O objetivo deste trabalho é estudar a base teórica em Indução Eletromagnética necessária para se estabelecer as condições de funcionamento de uma lançadeira espacial magnética.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

A metodologia foi voltada para discussão dos problemas apresentados, leitura de artigo e livro didático para o desenvolvimento de conteúdos complementares, isto é, o estudo do Eletromagnetismo. As discussões com professor orientador foram feitas em formato de aulas, seminários e encontros para discussão dos conceitos envolvidos na tecnologia Maglev. O que foi desenvolvido foi a busca de entendimento dos conceitos abordados na proposta desta tecnologia, através de leituras específicas em artigos, livros e sites oficiais das agências espaciais. Foram desenvolvidos ao todo 5 Capítulos de um livro a ser produzido pela pesquisa. Os Capítulos foram escritos abordando a tema geral do lançamento de veículos espaciais, equações do movimento, conceitos de Eletromagnetismo, classificação de sistemas de levitação magnética utilizados em trens e, no último Capítulo, realizamos a análise de um dos sistemas que se destaca pela sua eficiência no projeto de levitação do veículo espacial. A levitação Maglev tem sido considerada um avanço para a Engenharia Aeroespacial para os veículos lançadores de satélites. A discussão teórica foi baseada no Trabalho de Conclusão de Curso do estudante Edwar Dávila Montenegro, intitulado: ‘Maglev: Uma nova possibilidade para a exploração espacial’ (2018).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

Depois de desenvolver os conteúdos complementares, estudar os assuntos bases e os novos conceitos a serem apresentados foi possível obter os seguintes Capítulos e seus respectivos conteúdos:

Capítulo 1 – **Introdução** (Introdução geral sobre lançamentos de veículos espaciais)

Capítulo 2 – **Equações de Movimento para um Foguete Hipotético** (Equações do movimento, da massa, forças atuantes, exemplo numérico de órbita, foguete de 3 estágios etc.)

Capítulo 3 – **Estudo do Eletromagnetismo** (Campo e força magnéticos, lei de Indução de Faraday)

Capítulo 4 - **Princípios da Tecnologia Maglev** (Definição, Classificação, Análise, Exemplos, Problema da Estabilidade Necessária, Teorema de Earnshaw).

Capítulo 5 - **A Lançadeira Espacial Maglev** (Apresentação, Trajetória, Sistema de lançamento Inductrack, Eletromagnetismo, Matriz de Halbach, Força de Arrasto e Força de Levitação, Velocidade de Transição).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho foi possível conhecer quais grandezas físicas estão presentes em trens que usam da levitação magnética para realizar seu movimento, partindo da busca pela classificação de sistemas já idealizados que realizam o movimento por levitação chegando até uma análise matemática das grandezas físicas aplicadas em um desses

sistemas que é o Inductrack. Foi possível escrever 2 Capítulos, faltando apenas a elaboração da parte de publicação desse trabalho.

REFERÊNCIAS

Earnshaw, S. On the Nature of the Molecular Forces which Regulate the Constitution of the Luminiferous Ether. Transactions of the Cambridge Philosophical Society, v. 7, p. 97–112, 1848.

POST, R.; RYUTOV, D. The inductrack concept: A new approach to magnetic levitation. p. 1–87, 05 1996.

POST, R. F.; RYUTOV, D. D. The inductrack: a simpler approach to magnetic levitation. IEEE Transactions on Applied Superconductivity, v. 10, n. 1, p. 901–904, March 2000. ISSN 1051-8223.

RICON, P. Supercondutores: o material que promete uma revolução energética. BBC News. 22 out. 2020.

ROSA, F. M. Supercondutores. In: If.ufrgs. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20032/Fabiano/supercondutores.htm>. Acesso em: Abril, 2023.

SANTOS, J. C. Eletromagnetismo. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5738191/mod_resource/content/1/Eletromagnetismo.pdf

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Eletricidade e Magnetismo. 2003. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/mod11/m.html>. Acesso em: Abril, 2023.

YAGHOUBI, H. The most important maglev applications. Journal of Engineering, 2013.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III: eletromagnetismo. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.