



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS**

CAMPUS MANAUS CENTRO

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

JOSIEL DE QUEIROZ REIS

**MOTOR MAGNÉTICO MOVIDO POR IMÃS DE NEODÍMIO PARA GERAÇÃO
DE ENERGIA RENOVÁVEL**

MANAUS - AM

2021

JOSIEL DE QUEIROZ REIS

**MOTOR MAGNÉTICO MOVIDO POR IMÃS DE NEODÍMIO PARA GERAÇÃO
DE ENERGIA RENOVÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. José Anglada Rivera

MANAUS

2021

Biblioteca do IFAM- Campus Manaus Centro

R375m Reis, Josiel de Querioz.
Motor magnético movido por imãs de neodímio para geração de energia renovável / Josiel de Queiroz Reis. – Manaus, 2021.
32 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

Orientador: Prof. Dr. José Anglada Rivera.

1. Engenharia mecânica. 2. Geração de energia. 3. Motor de impulsão magnética. I. Rivera, José Anglada. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 621

Dedico este trabalho a Deus pela saúde, pela força e por sempre ter me sustentado. Aos meus pais e meus irmãos pelos valores, conselhos, educação, incentivo nos momentos difíceis que me fizeram chegar onde sempre sonhei. Aos meus filhos e namorada por todo companheirismo, apoio e conforto neste período de término da graduação.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus por esta oportunidade de concluir mais uma etapa em minha vida. Início a minha carreira como Engenheiro e sei que Ele ainda me concederá saúde e sabedoria para continuar realizando os meus sonhos.

Aos meus pais Joaquim de Souza Reis que não está mais entre nós e Maria de Queiroz Reis que sempre me apoiaram nessa empreitada me fornecendo condições de educação, proporcionando otimismo e ensinando valores. Constituindo a minha base familiar e referência de vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Anglada, pelas suas contribuições técnicas, sua experiência em eletromagnetismo, sua atenção e compreensão.

Ao meu professor de TCC Prof. Dr. Ailton Reis, pela sua dedicação e compreensão em meio as dificuldades, por me conduzir com excelência durante essa trajetória de finalização, por sua resiliência, pelas contribuições para esta pesquisa

Aos meus colegas de faculdade, por todo o companheirismo ao longo deste período.

Ao Instituto Federal do Amazonas, por me proporcionar a oportunidade de me graduar como Engenheiro Mecânico.

Finalmente, a todos que não foram citados acima, mas que de forma direta ou indireta ajudaram para essa realização.

RESUMO

Este trabalho consiste no estudo de um motor gerador de energia renovável residencial que utiliza um motor magnético movido por ímã de neodímio que por impulsão magnética, ele gera um campo magnético no disco interno que gira conforme a impulsão pelo ímã do disco externo fixo e cria um campo eletromagnético por impulsão sem necessidade de agentes externos como energia eólica, energia hídrica ou energia fóssil. O motor magnético gera energia limpa, pois tem ímãs de neodímio que o custo é baixo perante outros tipos de motores, até porque o ímã de neodímio se for mantido com bom armazenamento em temperaturas não muito baixas ou muito altas ele terá vida útil duradoura, Com base nos estudos pesquisados sobre o motor de Muammer Yildiz, foram obtidos resultados satisfatórios na geração de energia renovável sem agredir o meio ambiente e sem o uso de fontes externas para o funcionamento do motor.

Palavras-chave: Geração de energia. Motor de impulsão magnética. Ímã de neodímio.

ABSTRACT

This work consists of the study of a residential renewable energy generator motor that uses a magnetic motor driven by a neodymium magnet which, by magnetic impulse, generates a magnetic field in the inner disk that rotates according to the impulse by the magnet of the fixed outer disk and creates an electromagnetic field by impulse without the need for external agents such as wind energy, water energy or fossil energy. The magnetic motor generates clean energy, as it has neodymium magnets that the cost is low compared to other types of motors, even because the neodymium magnet, if kept with good storage at temperatures that are not too low or too high, will have a long life, with Based on the researched studies on the Muammer Yildiz engine, satisfactory results were obtained in the generation of renewable energy without harming the environment and without the use of external sources for the operation of the engine.

Keywords: Power generation. Magnetic impulse motor. Neodymium's magnet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fontes de energia.....	12
Figura 2: Fontes de energia renovável.....	13
Figura 3: Linhas de campo magnético saindo do polo norte e entrando no polo sul em um ímã.....	14
Figura 4: Ímãs de neodímio.....	15
Figura 5: Disposição dos ímãs. Cor vermelha: Norte. Cor Azul: Sul.....	16
Figura 6: Motor Magnético Muammer Yildiz.....	17
Figura 7: Linhas de indução do campo magnético de ímãs.....	18
Figura 8: Eletromagnetismo.....	19
Figura 9: Motor automotivo.....	21
Figura 10: Motor Gerador de Energia.....	22
Figura 11: Rotor.....	22
Figura 12: Rotor do motor Perendev.....	23
Figura 13: Estator de motor elétrico.....	23
Figura 14: Estator do motor magnético.....	24
Figura 15: Ímãs de Neodímio.....	25
Figura 16: Motor Perendev.....	25
Figura 17: Discos com ímãs de mesma polaridade face a face.....	26
Figura 18: Base fixa, disco móvel e disco fixo do projeto.....	27
Figura 19: Montagem do rotor e estator.....	27
Figura 20: Indução eletromagnética.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 ENERGIA	11
2.1.1 Energia renovável	12
2.2 IMÃS.....	13
2.2.1 Imãs de Neodímio	14
2.2.1.1 <i>Geração de energia com imãs</i>	14
2.3 MOVIMENTO PERPÉTUO.....	15
2.4 MOTOR MAGNÉTICO.....	16
2.4.1 Lei de Indução de Faraday	17
3 METODOLOGIA	19
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1.1 Motor	20
3.1.2 Gerador de Energia	20
3.1.3 Rotor	21
3.1.4 Estator	22
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Energia é uma grandeza física que representa a capacidade de produzir trabalho. Etimologicamente, o termo tem origem na palavra grega “ergo” que significa trabalho. Na Física, o conceito de energia possui maior significado, pois sua manifestação é especificada, por exemplo, energia cinética é a energia que um corpo em movimento possui. Verifica-se também que a grandeza energia está presente em vários campos na Física como a Mecânica, a Termodinâmica e o Eletromagnetismo. Conforme o campo da Física, a energia possui uma especificação para se compreender certo fenômeno. Assim, em Mecânica, tem-se energia cinética e potencial; em Termodinâmica, energia térmica e interna; em Eletromagnetismo, energia elétrica. (Thomaz, 2018)

Nas últimas décadas vem sendo dada mais atenção as fontes de energia renovável, pois sabe-se que as fontes de combustíveis fósseis são limitadas. (BRASIL, 2021)

Temos uma ampla variedades de energia renovável no planeta que ainda não foi explorada, particularmente, é enorme e está amplamente distribuído em países desenvolvidos e em desenvolvimento da mesma forma. Em muitos cenários, explorar esse potencial oferece oportunidades únicas para apresentar objetivos ambientais e de desenvolvimento econômico. (ABC, 2010)

Atualmente precisamos de novas fontes de energia limpa e sustentável, sem agredir o meio ambiente e que seja acessível a todas as pessoas. (PEDROZA, 2021).

Neste período de pandemia houve um aumento no consumo de energia elétrica em todo o mundo. Para conter o avanço do vírus da covid-19 muitas pessoas tiveram que se manter em casa em isolamento social para evitar que a doença se alastrasse cada vez mais, fazendo com que as pessoas ficassem mais em casa ou até trabalhando de sua residência via internet, utilizando mais equipamentos eletrônicos gerando mais consumo de energia elétrica, tudo isso elevou a conta de luz.

Nesse contexto apresenta-se a seguinte pergunta problema: “Como gerar energia elétrica para uma residência de forma sustentável sem custo mensal ou uso de placas solares e baterias ou combustíveis fósseis poluentes?”.

Com o intuito de criar um motor que não usa combustível, que use somente a força de repulsão dos ímãs de neodímio, gerando uma força necessária para impulsionar a rotação de um gerador de energia podemos produzir energia sustentável residencial.

Os ímãs são materiais ferromagnéticos que possuem a propriedade de atrair ou repelir outros ímãs. O motor magnético em conjunto com o gerador de energia é um sistema igual a energia eólica, a diferença é que não depende do ar para funcionar, e sim da força de repulsão dos ímãs.

O objetivo geral deste TCC é expor as possibilidades deste motor magnético movidos por ímãs de neodímio para geração de energia elétrica renovável residencial, um protótipo de geração de energia limpa sem combustão.

Para obter um resultado satisfatório listamos os seguintes objetivos específicos:

- a) Estudar o funcionamento de um motor magnético movido por ímãs de neodímio.
- b) Escolher os materiais necessário para a fabricação de um ímã de neodímio.
- c) Testar o funcionamento do motor magnético usando os conceitos da lei de Faraday
- d) Apresentar as possibilidades que oferecem os motores magnéticos para geração de energia renovável residencial.

Os referenciais teóricos utilizados seguem as ideias que tratam da temática escolhida para este trabalho, como por exemplo: o motor magnético de Muammer Yildiz que usa as leis de indução do eletromagnetismo para obter uma força motriz e assim girar um gerador de energia.

A metodologia geral de pesquisa respeita as características da pesquisa aplicada, entendendo esse modelo como gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.

Os resultados mostram que é possível gerar energia elétrica residencial de acordo com as leis da física. Uma fonte de energia que não usa combustão para gerar movimento de rotação.

Espera-se que através deste motor em conjunto com o gerador de energia, iremos transformar a energia mecânica para a energia elétrica, sem parar de gerar, por tempo indeterminado, então teremos a energia limpa e livre, uma fonte de energia renovável de baixo custo que possa ser de fácil uso, acessível para qualquer pessoa, e em qualquer lugar do mundo, sendo este um gerador que pode ser eficiente em qualquer condição atmosférica.

Por fim, salientamos que este trabalho está formatado em 5 capítulos, quais sejam: O capítulo 1 está a própria introdução onde apresentamos todas as características da pesquisa, como por exemplo: Tema, delimitação do tema, problemática, hipóteses, dentre outras. O capítulo 2 mostra o referencial teórico adotado no trabalho, fundamentando os conceitos necessários para o progresso e desenvolvimento do motor magnético. O capítulo 3 expõe a metodologia e os procedimentos metodológicos utilizados nessa monografia, isto é, as características da pesquisa e a maneira como foi construída. O capítulo 4 evidencia os principais resultados e o desenvolvimento do projeto baseado em pesquisas de artigos e estudo aprofundado do motor magnético. Por fim, temos as considerações finais explicando as soluções dadas do problema proposto visto na introdução.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo tem por objetivo apresentar conceitos teóricos necessários para as discussões práticas deste TCC.

Assim, abordaremos a temática geração de energia limpa residencial, os aspectos necessários para justificar a realização do trabalho.

2.1 ENERGIA

A energia está presente nas mais diferentes situações na natureza. Por exemplo, os seres vivos se alimentam em busca de energia para se manterem aquecidos; os pássaros consomem energia para conseguir voar; as plantas usam energia solar para produzir alimentos. A energia, ainda, está presente no cotidiano, no qual existe a necessidade de alta produção de energia para que carros possam se locomover, cidades sejam iluminadas e outras demandas tecnológicas, supridas. De uma forma simplista, pode-se dizer que se existe um trabalho (ação), há uma demanda de energia. (THOMAZ, 2018)

Figura 1: Fontes de energia

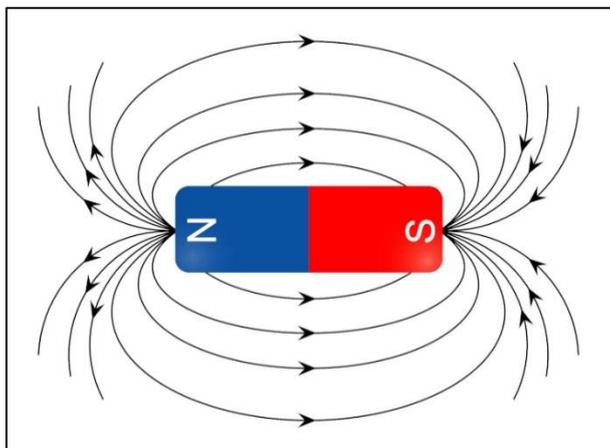


Fonte: Raphael (2021)

2.2 IMÃS

Um ímã é um corpo que gera campo magnético ao seu redor.

Figura 3: Linhas de campo magnético saindo do polo norte e entrando no polo sul em um ímã.



Fonte: Oliveira (2021)

Ele pode ser classificado de duas formas:

Natural: quando se trata de óxido de ferro, um mineral encontrado na natureza que recebe o nome de magnetita;

Artificial: quando é construído com ligas metálicas (ou materiais cerâmicos) que, ao serem submetidas a fortes campos magnéticos, adquirem propriedades magnéticas;

As primeiras observações relativas ao magnetismo foram registradas na Grécia Antiga, em uma cidade denominada Magnésia onde se encontrava um mineral que tinha a capacidade de atrair pequenos objetos de ferro. Esse material passou a ser conhecido como magnetita em virtude do nome do local onde foi encontrado. O nome dessa cidade deu origem também ao termo magnetismo.

Porém, os estudos nessa área foram aprofundados apenas em 1600 pelo físico Inglês William Gilbert (1554 – 1603). Dentre as suas descobertas, destacam-se a existência do campo magnético terrestre e as propriedades dos ímãs. (TEIXEIRA, 2021)

A princípio, os fenômenos elétricos e magnéticos eram estudados separadamente. Mas após uma série de experimentos realizados, percebeu-se

que havia uma ligação entre eles e que os dois efeitos, elétrico e magnético, eram produzidos por uma mesma entidade: a carga elétrica. (MARQUES, 2021)

2.2.1 Imãs de Neodímio

Os imãs de neodímio -ferro - boro ou imã de terras raras $Nd_2Fe_{14}B$ é um dos mais fortes imãs que possuem campo magnético e mais forte do que os imãs comuns. Eles são formados por uma combinação de ferro, boro e neodímio e podem ser muito mais fortes do que os outros imãs naturais. Por serem mais fortes, os imãs de neodímio são ideais para o uso de suas forças magnéticas, forças de atração e repulsão nos motores por impulsão magnética, pois o campo gerado ao redor dos imãs determinará a força e a rotação com que o rotor desse motor trabalhara. (MARTINS, 2021)

Figura 4: Imãs de neodímio

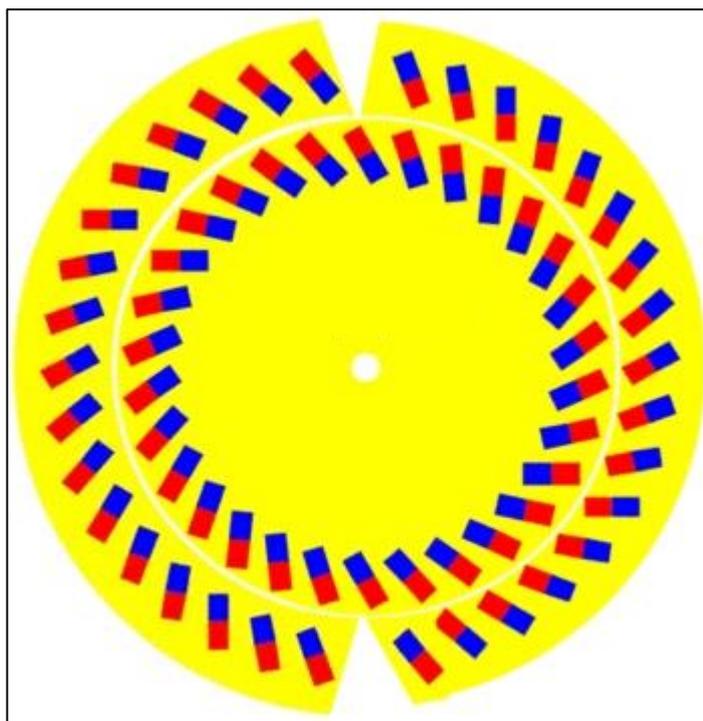


Fonte: brasil-magnets (2021)

2.2.1.1 Geração de Energia com Imãs

Usando a força de repulsão dos imãs podemos obter o movimento necessário de rotação, com os imãs distribuídos uniformemente no rotor e no estator respectivamente em um ângulo correto para que haja força de repulsão causando eventualmente o giro do eixo preso ao rotor causando uma força mecânica, estando em seu eixo acoplado um motor gerador de energia.

Figura 5: Disposição dos ímãs. Cor vermelha: Norte. Cor Azul: Sul.



Fonte: Bustamante (2021)

Há mais de quarenta anos vários inventores vem tentando realizar projetos nessa área, contudo, os poucos que obtiveram sucesso encontraram dificuldades ao dar continuidade em seus trabalhos.

2.3 MOVIMENTO PERPÉTUO

O termo movimento perpétuo, tomado literalmente, refere-se ao movimento que não se acaba. No entanto, o movimento perpétuo geralmente se refere a um dispositivo ou sistema que fornece mais energia do que é fornecido a ele. Tal dispositivo ou sistema seria uma violação da primeira lei da Termodinâmica, que determina a conservação da energia, afirmando que a energia nunca pode ser criada ou destruída, observando os fluxos e transformações da energia.

Desde a revolução industrial começaram a surgir muitos dispositivos de movimento perpétuo, assim sendo declarado pelos seus criadores, como fontes de energia livre. Foram feitos vários protótipos, e baseados em inúmeras formas de funcionamento diferentes. Alguns deles não funcionam de fato

continuamente, embora aparentem funcionar. E outros funcionam por meio de truques, caracterizando fraudes.

Porém, Nikola Tesla tinha uma opinião diferente, e não se deve ignorar este fato pois ele ultrapassou barreiras importantíssimas que em sua época jamais acreditavam que seria possível vencê-las. Tesla fora uma pessoa a frente de seu tempo, desenvolveu inúmeros avanços tecnológicos essenciais presentes hoje em nosso dia a dia. Ele declarou ter descoberto um conceito básico para a construção de máquinas de movimento perpétuo através da extração da energia do meio, melhor forma de adquirir força motora. (BRASIL, 2021).

2.4 MOTOR MAGNÉTICO

Um motor magnético é uma máquina externamente semelhante ao motor elétrico, gerando movimento rotativo através do magnetismo, embora nesse caso não mais por meio de corrente elétrica percorrendo bobinas, e sim através de superímãs dispostos tanto no estator quanto no rotor.

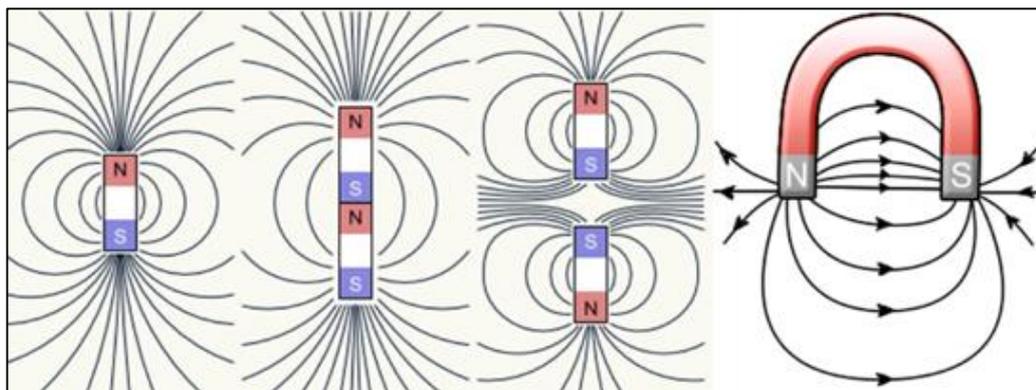
Figura 6: Motor Magnético Muammer Yildiz



Fonte: SILVA (2021)

Ao tentar aproximar dois polos iguais de imãs quaisquer, percebe-se que há uma força de repulsão, variando de acordo com as regiões dos campos magnéticos. Tal característica, se bem analisada, pode ser utilizada para gerar movimento perpétuo rotativo ou linear.

Figura 7: Linhas de indução do campo magnético de ímãs.



Fonte: Silva et al., 2014.

A mera possibilidade de que um motor magnético de superímãs possa realmente ser criado já implica em uma verdadeira revolução na área de geração de energia, visto que esse motor não precisa ser alimentado com qualquer tipo de fonte de energia primária.

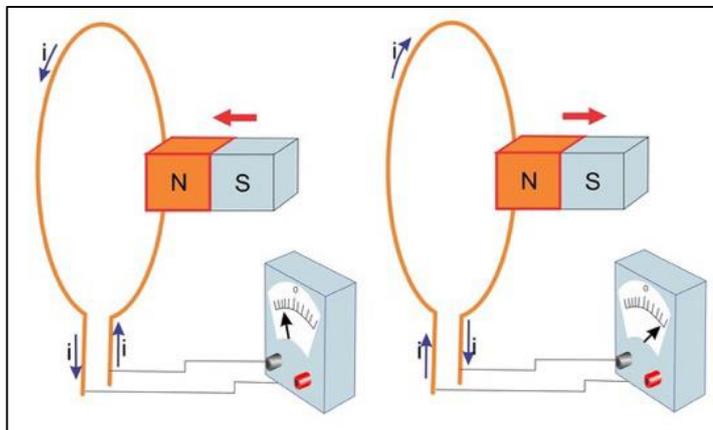
O motor magnético é um dispositivo de movimento perpétuo, pois funciona sem qualquer adição externa de energia, mantém o seu movimento apenas com a utilização correta das forças de atração e repulsão dos ímãs. Um motor magnético girando intermitentemente sem auxílio algum de fontes externas de energia claramente parece criar energia a partir do nada, mas a física quântica é uma forte candidata a esclarecer o contratempo da “criação da energia a partir do nada” no caso dos ímãs. (BRASIL, 2021)

2.4.1 Lei de Indução de Faraday

O funcionamento do motor magnético é baseado na lei de indução de Faraday que em 1831 teve uma das descobertas mais importantes do que conhecemos hoje como eletromagnetismo. Quando Faraday aproximou dois circuitos elétricos, percebeu que no momento em que um deles era ligado ou desligado, aparecia por um instante de tempo uma corrente no outro circuito. Percebeu também que o sentido da corrente era diferente se o circuito estava sendo ligado ou desligado. Para confirmar que era um efeito magnético, ele aproximou um ímã, e também observou o aparecimento de corrente. Essa

corrente só se mantinha enquanto o ímã estava em movimento, e tinha sentido contrário dependendo se o ímã se aproximava ou se afastava.

Figura 8: Eletromagnetismo.



Fonte: Santos, 2016.

Ele também manteve o ímã fixo e movimentou o circuito, obtendo os mesmos resultados. A conclusão de Faraday é que a variação do fluxo magnético que atravessa o circuito produz uma tensão elétrica, que dá origem a corrente. Na verdade, a própria idéia de fluxo é devida em grande parte a Faraday, que imaginava linhas de campo emanando de cargas elétricas e de magnetos para visualizar os campos elétricos e magnéticos, respectivamente. Essa forma de pensar só seria aceita e usada de forma sistemática pelos cientistas após sua morte, mas sua importância pode ser percebida pelo fato de Maxwell ter dado a seu primeiro artigo, de 1856, o título “*On Faraday’s lines of force*”. Em 1861, o artigo em que Maxwell corrige a lei de Ampère foi chamado de “*On physical lines of force*”. (IFSC-USP/São Carlos)

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os materiais necessários para construção de um protótipo, explicar o funcionamento do sistema, exemplificar os métodos utilizados para encontrar as soluções propostas na introdução deste trabalho.

A metodologia geral de pesquisa respeita as características da pesquisa aplicada, entendendo esse modelo como “[...]objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.35).

A essa pesquisa aplicada foi dada uma abordagem qualitativa, a qual pode ser entendida como aquela não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõem uma metodologia própria. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.33).

No entanto, considerando o próprio curso de Engenharia Mecânica enquanto parte das ciências exatas e, também, os próprios objetivos desse TCC foi considerada também a abordagem quantitativa de pesquisa, a qual “[...] tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras lógicas e os atributos mensuráveis da experiência humana. (id ibid.,p.35)

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

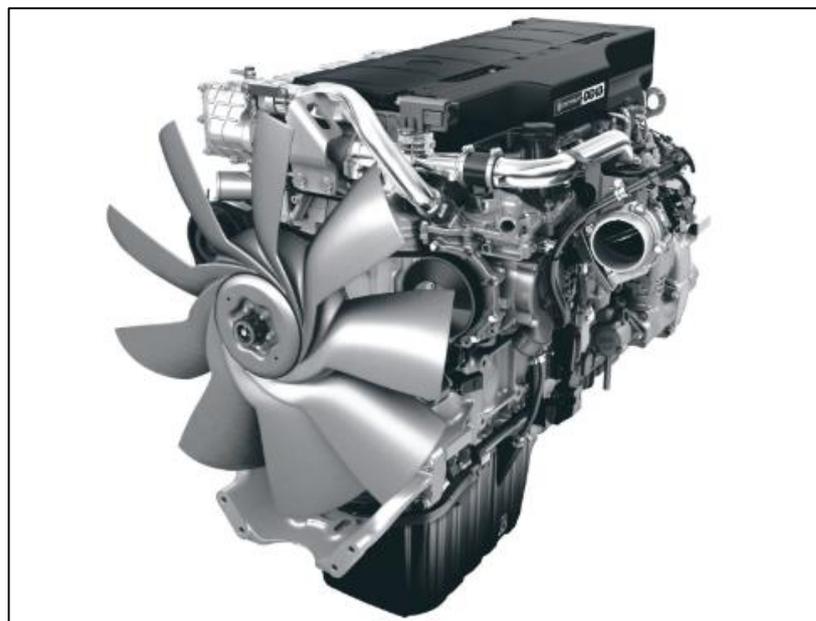
As fontes utilizadas tiveram como base, a patente de projeto referente ao estudo dele, artigos científicos bibliográficos sobre eletromagnetismo e pesquisas realizadas sobre livros de eletromagnetismo e física. O projeto tem como influência do *“inventor Muammer Yildiz que demonstra um motor que nunca se esgota o combustível, porque o trabalho realizado é com a força de ímãs de neodímio”* (YOUNG; FREEDMAN, 2008).

3.1.1 Motor

Um motor é um dispositivo que converte outras formas de energia em energia mecânica. Desde os primórdios, a humanidade utiliza fontes motoras para obter trabalho. Os primeiros motores utilizavam força humana, tração animal, correntes de água, o vento, e o vapor. (WIKIPEDIA, 2021)

O motor é o que dá impulso a uma máquina ou a um mecanismo e o coloca em movimento.

Figura 9: Motor automotivo



Fonte: Freightliner (2021)

3.1.2 Gerador de Energia

Gerador elétrico é um dispositivo que consegue converter diferentes formas de energia, como energia mecânica, química e solar, em energia elétrica. O princípio de funcionamento mais comum entre os geradores é a indução eletromagnética. Esse processo ocorre quando um conjunto de espiras condutoras, dispostas no interior dos geradores, são colocadas entre ímãs, de modo que a rotação dessas bobinas possa produzir uma grande quantidade de corrente elétrica, usada para alimentar os mais variados tipos de circuitos elétricos. (HELERBROCK, 2021)

Figura 10: Motor Gerador de Energia

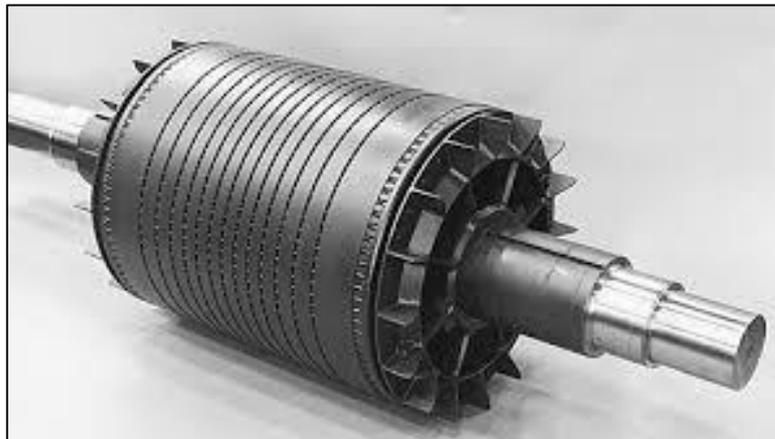


Fonte: Vexmotor (2021)

3.1.3 Rotor

Rotor é tudo que gira em torno de seu próprio eixo produzindo movimentos de rotação. Qualquer máquina rotativa, possuem eixos rotativos apoiados em mancais de deslizamento, rolamento ou magnéticos.

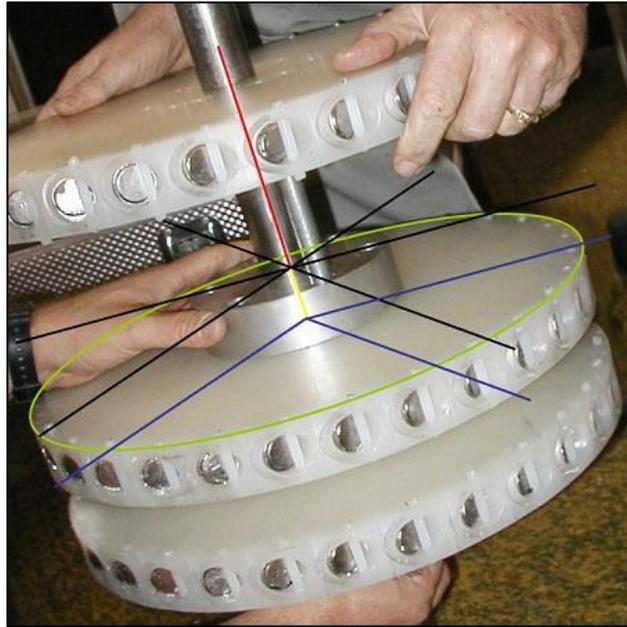
Figura 11: Rotor



Fonte: General Electric Company (2021)

No rotor do motor magnético os ímãs serão distribuídos uniformemente em um ângulo de 30°. (BUSTAMANTE, 2021)

Figura 12: Rotor do motor Perendev

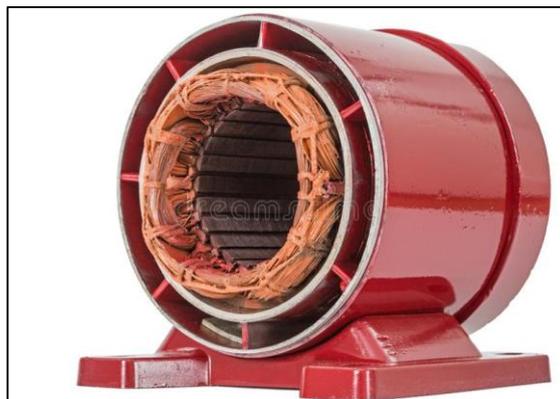


Fonte: O Arquivo(2021)

3.1.4 Estator

O estator, conhecido como circuito de armadura, é a parte fixa da máquina. Ele é montado em volta do rotor de forma que não exista contato físico entre eles, possibilitando que o rotor gire livremente no seu interior. (PACHECO, 2007).

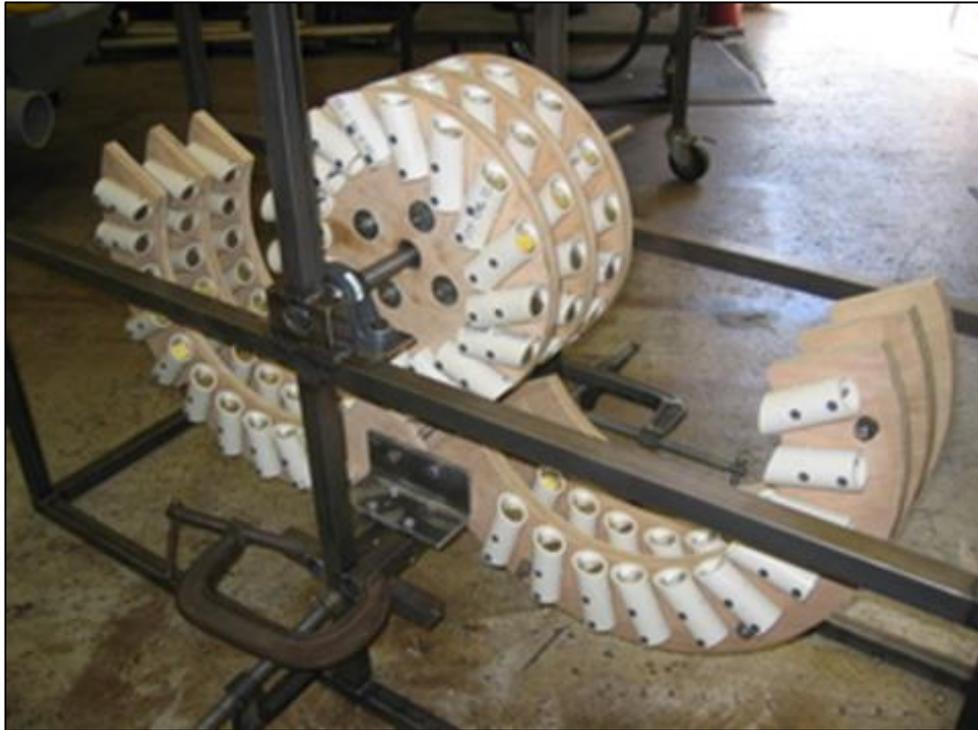
Figura 13: Estator de motor elétrico.



Fonte: Dreamstime (2021)

No estator os ímãs também são montados de forma uniforme em um ângulo de 30°.

Figura 14: Estator do motor magnético.



Fonte: Rosa (2021)

Algumas características são comuns. Como o uso de material neutro ao campo magnético ou que sofra apenas insignificantes influências, sendo utilizado para produzir a estrutura do dispositivo, salientando que esse material deve ser suficientemente tenaz para suportar esforços elevados de tração e compressão nos casos em que os ímãs são de grandes dimensões. Os rolamentos e eixos necessitam também serem de material que não interaja com o campo magnético no caso de eles estarem contidos nesse campo, sendo alcançados por linhas de campo suficientes a ponto de influenciar no funcionamento e rendimento da máquina. Devem trabalhar com um baixo coeficiente de atrito e suportar intermitentes períodos de trabalho. (BRASIL, 2021)

Um das principais ferramentas para o projeto são os ímãs de neodímio que é composto de magnetita.

Figura 15: Imãs de Neodímio.



Fonte: Cornélio (2021)

Existem três tipos de imãs: Permanente, temporais e o eletroímã (YOUNG; FREEDMAN, 2008).

Para este estudo foram utilizados os permanentes, que mesmo que cesse a imantação ele continua com as propriedades no caso do imã de neodímio.

Para montagem do motor usamos como base o modelo de motor magnético Perendev.

Figura 16: Motor Perendev.

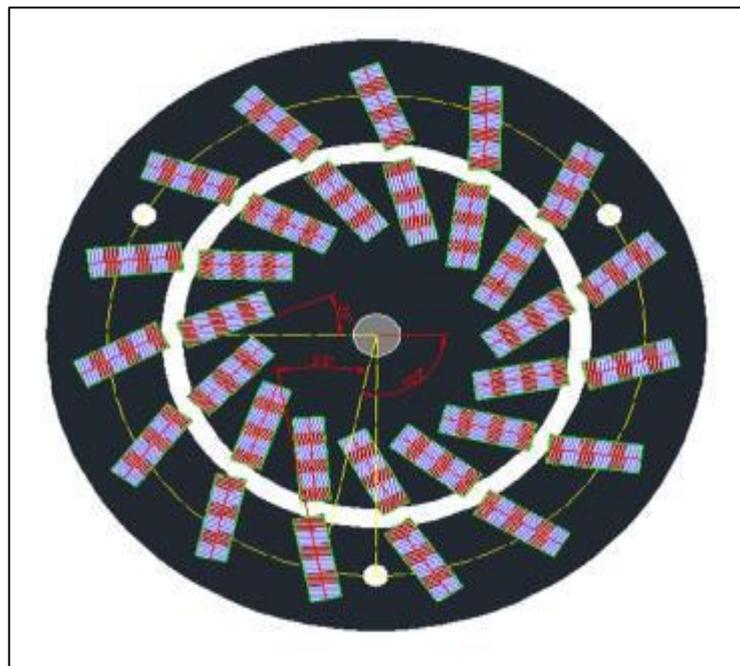


Fonte: O Arquivo(2021)

Em um disco de polietileno que irá rotacionar em seu eixo pela repulsão magnética e terá outro disco fixo maior que irá conter outros ímãs de neodímio com mesmos pólos direcionados, e com isso ele irá ter a repulsão magnética girando em seu eixo e convertendo passivamente o magnetismo em energia mecânica.

Na figura 17 abaixo mostra o exemplo de como ficará os dois discos com os ímãs.

Figura 17: Discos com ímãs de mesma polaridade face a face.



Fonte: Silva (2021)

No centro irá conter um eixo acoplado a um rolamento e este ficará apoiado em duas bases fixas nas extremidades. O disco irá se mover horizontalmente no eixo, ao se aproximar os discos com os pólos eles se repelirão rotacionando o eixo.

Na Figura 18, mostra a base fixa “Mancal” nas extremidades e a exposição dos discos em layout lateral e top.

Figura 18: Base fixa, disco móvel e disco fixo do projeto.



Fonte: O Arquivo(2021)

Após a montagem de todo o sistema, com a aproximação do estator e os ímãs começarem a se repelir começará o movimento de rotação no rotor, um gerador de energia será alinhado e acoplado ao eixo do motor magnético, gerando energia limpa sem o uso combustíveis ou energia externa para o seu funcionamento.

A parte do motor vai ter uma base, e vai ter dois pilhares onde estará os rolamentos, entre os dois rolamentos estará um eixo, no meio desse eixo terá um círculo com vários ímãs como na imagem.

Figura 19: Montagem do rotor e estator.

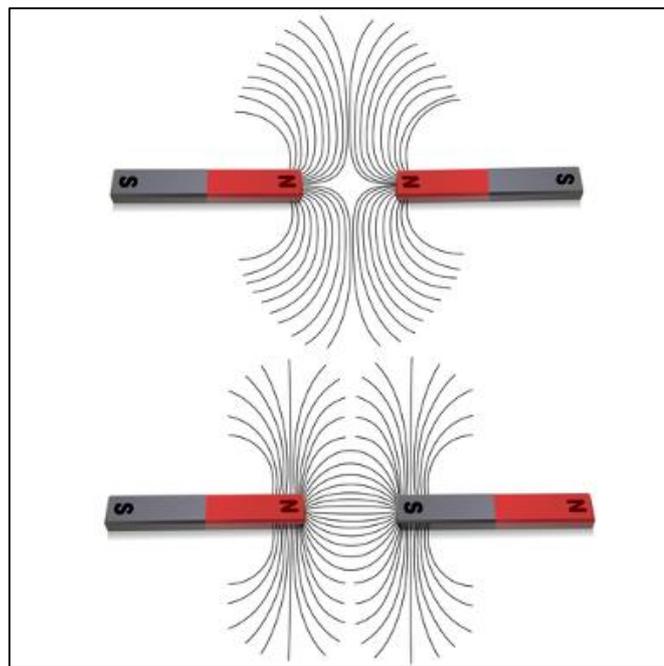


Fonte: Google (2021)

Na parte de fora estará outros imãs, para quando fechar, o eixo central irá rodar quase que infinitamente, claro que terão os desgastes das peças e o imã perderá o magnetismo com o passar dos anos, mas isso demorará muitos anos.

Para que esse motor possa funcionar, os imãs deverão estar com os polos norte e norte ou sul e sul, “um contra o outro” para termos a repulsão dos imãs, o eixo central irá rodar, se colocar norte e sul ou sul e norte, haverá a atração dos imãs e não irá funcionar.

Figura 20: Indução eletromagnética.



Fonte: Soares (2021)

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa deste trabalho sobre diversos motores magnéticos, ajudou a expor que é possível gerar energia elétrica residencial de acordo com as leis da física. Uma fonte de energia que não usa combustão para gerar movimento de rotação. Como apresentado os modelos de motor Perendev e o motor de Muammer Yildiz, mostram que há resultados satisfatórios.

Através dessa força será gerada em rpm, no final do eixo estará um gerador de energia do mesmo tipo que dá eólica, que estará transformando a energia mecânica em energia elétrica, e assim irá comprovar a terceira lei de Newton que "*Toda ação provoca uma reação de igual ou maior intensidade, mesma direção e em sentido contrário*". Ao conseguir essa energia gerada pelo gerador, obteremos enfim a energia limpa e livre, com mínimo de ruído, sem agredir o meio ambiente, não iremos atrapalhar o ciclo natural dos animais ao redor e poderá ser instalada em qualquer local apropriado, isentando a necessidade de utilização de água, ar ou sol. (SILVA, 2021)

No atual cenário em que vivemos, construir uma fonte de geração de energia renovável será de grande utilidade para milhares de pessoas no mundo.

O motor magnético até o momento é ainda um foco de pesquisa e desenvolvimento, embora já existam modelos com ideias bem promissoras. A junção de todos os trabalhos realizados até agora, desde a década de 1970, resulta num montante ainda pequeno para definir conclusões e resultados precisos. (ROSA, 2021)

Ao projetar a forma de operação de um motor magnético, as ações de parada, partida, aumento de velocidade e diminuição de velocidade estão estritamente ligadas ao afastamento e aproximação dos ímãs. Então, para ser viável a aplicação de um motor magnético, deve-se projetar as formas de operação, e quase sempre elas se baseiam no deslocamento controlado de algum grupo de ímãs, como por exemplo, o estator.

Além do tipo de funcionamento, qualidade dos materiais a serem usados e forma de operação, a montagem de motores de grande porte deve ser perfeitamente planejada, visto que a força de atração entre ímãs de grandes dimensões é extremamente elevada, caracterizando um potencial risco de acidente. É claramente necessária a utilização de uma grande área de trabalho

que não contenham materiais ferromagnéticos soltos e próximos dos imãs. Depois que uma barra de ferro entrar no campo magnético de um imã de grande porte, por exemplo, tudo o que estiver no caminho será atingido pelo choque causado pela força de atração entre eles. Seria extremamente útil o armazenamento dos imãs em caixas capazes de anular o campo magnético por meio de campos induzidos por corrente elétrica. É certo de que tais conhecimentos já foram anteriormente descobertos na tentativa de montagem de um motor magnético. Por mais que a construção desse tipo de motor aparente ser um desejo apenas almejado no mundo atual, sabemos que essa busca não é nova.

É difícil afirmar com precisão, mas há pelo menos 40 anos o motor magnético já é fruto de muito desejo e investimento intelectual por parte daqueles que acreditam em um bem maior. Contudo podemos dizer que há mais de 40 anos a indústria energética sofre com essa ideia, já que o interesse da indústria não se encontra na disponibilização de energia abundante a todos. (BUSTAMANTE, 2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que a aplicação de muitos motores magnéticos traria uma série de dificuldades com relação a proximidade de peças e estruturas metálicas, além da dificuldade de operação e precisa manipulação da rotação imprimida, considero a geração de energia elétrica movido por motor magnético como forma de aplicação mais viável para residências onde não há fornecimento de energia elétrica ou outra forma de geração de energia visto que nos tempos em que vivemos o preço para o consumo de energia só aumenta mesmo com todas as fontes disponíveis no momento. Projetando-se um motor magnético capaz de gerar energia suficiente para uma residência com um sistema capaz de compensar variações na tensão e frequência de saída ocasionadas por variações na rotação do motor, essa tecnologia poderia revolucionar o consumo de energia no país e no mundo. Ajustes e aprimoramentos tornaria possível a aplicação desse motor em vários segmentos diversificados como na eletrônica, mecânica, e qualquer outra área de aplicação da física.

Uma energia limpa sem gerar resíduos para o meio ambiente e que a realidade e essa, logo estaremos andando em carros com motores movido por impulsão magnética, usando aparelhos eletrônicos, indústrias utilizando dessa energia sem precisar agredindo ao meio ambiente para obtenção de energia, e logo estaremos produzindo uma energia autossustentável que não se esgota.

Como sugestão para trabalhos futuros o aprofundamento nos estudos podem sobre os sistemas de movimento perpetuo em outras áreas ou segmentos, é possível realizar grandes avanços em energia sustentável, ter uma máquina doméstica gerando a sua própria energia limpa, uma geladeira, uma televisão ou uma máquina de lavar etc.... todos esses equipamentos com o seu próprio fornecimento de energia sem agredir o meio ambiente.

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 onde já se tem trens que são movidos por indução eletromagnética.

Certamente com os aprimoramentos mais bem calculados podemos chegar a resultados revolucionários, e o melhor de tudo, cuidando do nosso planeta.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, M.T. **A contextualização do tema energia no ensino de física: enfoque no desenvolvimento sustentável**. Medianeira. M.T.E. 2018.

BUSTAMANTE, L.C. **Motores Magnéticos**. Goiânia. Física. 2021 Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/fisica/motores-magneticos.htm>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

SILVA, T.P. **17º Congresso de iniciação científica**. Protótipo de motor magnético. Engenharia. Hortolândia. 2017. Disponível em: <<https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2017/trabalho-1000026321.pdf>>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

TEIXEIRA, M. M. **"O que é imã?"**; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-ima.htm>> Acesso em: 15 de setembro de 2021.

Silva, D. C. M. **"Propriedade dos ímãs"**, Mundoeducação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/propriedade-dos-imas.htm>> Acesso em: 15 de setembro de 2021.

MOTOR. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Motor&oldid=61758964>>. Acesso em: 2 agosto de 2021.

PACHECO, C.R. **Máquinas síncronas: Características e princípios de funcionamento**. Engenharias. Itumbiara. 2019.

IFSC. **Lei de indução de Faraday**. São Carlos: IFSCUSPSÃOCARLOS, S/D. Disponível em:< <https://www.ifsc.usp.br/~strontium/Teaching/Material2010-2%20FFI0106%20LabFisicaIII/11-LeideInducaodeFaraday.pdf>> Acesso em: 20 de setembro de 2021

IAC. **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho**/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; tradução, Maria Cristina Vidal Borba, Neide Ferreira Gaspar. – [São Paulo]: FAPESP; [Amsterdam]: InterAcademy Council; [Rio de Janeiro] : Academia Brasileira de Ciências, 2010.