



ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT
CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

**CADEIRA DE RODAS MOTORIZADA COM GERAÇÃO DE ENERGIA
SUSTENTÁVEL**

**CÉLLY MATTOS
KAUANA DIAS**

SÃO LEOPOLDO
2020

CÉLLY MATTOS
KAUANA DIAS

**CADEIRA DE RODAS MOTORIZADA COM GERAÇÃO DE ENERGIA
SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão, desenvolvido no terceiro ano do Curso de Eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação do Prof. Nelson Quevedo.

SÃO LEOPOLDO
2020

RESUMO

As cadeiras de rodas motorizadas funcionam através de um controlador eletrônico que controla motores alimentados por baterias, é preciso que haja uma carga mínima de bateria, que é carregada em uma tomada elétrica. Cada modo de geração de energia tem suas próprias características e, infelizmente, algumas destas utilizam meios que são prejudiciais ao meio ambiente. A ideia do projeto é desenvolver um mecanismo sobre a cadeira de rodas utilizando uma placa fotovoltaica para coletar energia solar e convertê-la em energia elétrica para o banco de bateria da cadeira.

Palavras-chave: Cadeira de rodas. Motorização. Energia Solar.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Materiais	13
Tabela 2: Cronograma	14

LISTA DE ABREVIACOES

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

11

SUMÁRIO

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	7
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	7
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 Objetivo Geral	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 JUSTIFICATIVA	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 DEFICIÊNCIA MOTORA	9
2.1.1 Deficiência motora: Paraplegia	9
2.2 CADEIRA DE RODAS	9
2.2.1 Cadeira de rodas motorizada	9
2.2.2 Controlador de carga	9
2.2.3 Motor	10
2.2.4 Freio	10
2.2.5 Transmissão	10
2.3 ABNT NBR ISO 7176-10:2015	11
2.4 ENERGIA MECÂNICA	11
2.5 ENERGIA SUSTENTÁVEL	11
2.6 PAINÉIS FOTOVOLTAICOS	11
2.7 INVERSOR	12
2.8 BATERIA AUTOMOTIVA	12
3. METODOLOGIA	12
3.1 FLUXOGRAMA DE MONTAGEM	13
3.2 MATERIAIS	13
4. RESULTADOS ESPERADOS	14
6. CRONOGRAMA	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. INTRODUÇÃO

A cadeira de rodas é um objeto de locomoção utilizado por indivíduos com dificuldade em se locomover, podendo ser movida pelo próprio usuário, sendo manual ou motorizada, assim como pode ser movida por outra pessoa.

Atualmente, as cadeiras mais eficientes são as motorizadas, (As com mais eficiência e com excelente autonomia, são as da marca Ortobrás, Freedom, Seat Mobile.) movidas pelo próprio cadeirante, que funcionam usando a energia elétrica acumulada após o carregamento em uma tomada elétrica.

Pensando na economia da energia domiciliar e na forma mais prática de carregamento da cadeira motorizada, o projeto é uma adaptação em partes da cadeira para poder gerar e usar energia sustentável e limpa.

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Instalação de placa fotovoltaica para geração de energia em cadeira de rodas motorizada.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como captar energia solar, para convertê-la em energia elétrica? Como utilizar essa energia para carregar o banco de bateria da cadeira?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 **Objetivo Geral**

Instalação de placa fotovoltaica na parte de trás da cadeira de rodas a fim de captar energia solar e convertê-la em energia elétrica para ser usada na cadeira.

1.3.2 **Objetivos específicos**

- Utilizar Energia Solar para carregar a bateria da cadeira
- Facilitar no carregamento da cadeira;
- Ter uma forma totalmente sustentável de carregamento.

1.4 JUSTIFICATIVA

Nesta pesquisa deseja-se aproveitar a energia solar utilizando painéis fotovoltaicos para gerar energia à cadeira de rodas motorizada. Apesar de ter uma grande funcionalidade e praticidade, a cadeira motorizada ainda leva tempo para ter seu carregamento completo e tem a utilização de uma energia não sustentável. Sendo assim, ao usar a energia solar, se tem mais eficiência e ainda a economia de energia domiciliar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DEFICIÊNCIA MOTORA

A deficiência motora é uma disfunção física, que pode ser adquirida ou manifestada antes mesmo do nascimento e que afeta a mobilidade do indivíduo.

É considerado deficiente motor o indivíduo que seja portador da deficiência permanente.

Algumas causas que podem resultar em deficiência motora são: acidentes, erros médicos, problemas de parte, violência, etc.

2.1.1 Deficiência motora: Paraplegia

A paraplegia é causada por uma lesão medular, que resulta na perda de controle e sensibilidade dos membros inferiores.

“A paraplegia ocorre no momento em que as vias motrizes do sistema piramidal do sistema nervoso periférico, habitualmente a nível da medula espinhal, são interrompidas medial e bilateralmente. A paralisia afeta os membros inferiores, ou toda parte inferior do corpo.” (PARAPLEGIA, 2020).

Sendo assim, os movimentos se tornam limitados, o que necessita de uso de equipamentos especiais, como uma cadeira de rodas.

2.2 CADEIRA DE RODAS

É um equipamento usado por pessoas com dificuldade de locomoção e pessoas com deficiência motora, sendo ele uma cadeira montada sobre rodas. Podendo ser movida pelo próprio usuário, sendo manual ou motorizada, assim como pode ser movida por outra pessoa.

2.2.1 Cadeira de rodas motorizada

A cadeira de rodas motorizada é um aprimoramento da cadeira de rodas, que antes era movida somente manualmente. A mesma funciona através de Energia Elétrica, por meio de carregamento.

2.2.2 Controlador de carga

O controlador de carga, é um dispositivo que tem como função, controlar a carga das baterias, e estão diretamente ligados aos painéis solares, pois a carga que ele controla na entrada da bateria, vem dessas placas.

O principal controle do aparelho, é o controle de tensão (voltagem) que será utilizada para carregar as baterias e a corrente (amperagem) para isso.

Sempre que houver a necessidade de uma bateria no sistema de geração fotovoltaica, será imprescindível um controlador de carga.

2.2.3 Motor

As cadeiras de rodas motorizadas sempre possuem dois motores, um para cada roda, pois o controle de direção de uma cadeira de rodas motorizada é, na maioria das vezes, feito por variação de velocidade entre as rodas, assim como acontece em uma cadeira de rodas manual. O controlador eletrônico comanda independentemente esses dois motores.

A potência é uma importante característica do motor. É ela que vai determinar a capacidade de carga, velocidade máxima, capacidade de vencer obstáculos, como subidas, e o consumo de energia.

2.2.4 Freio

Certas vezes, por algumas situações, há necessidade de ser empurrada manualmente a cadeira motorizada e para isso é necessário ser desligado o sistema de motorização e o modo manual ser ativado, tendo o freio desativado.

Há cadeiras que possuem uma alavanca ligada ao freio que o desarma mecanicamente, isso torna o deslocamento um pouco pesado. Mas, se a cadeira estiver ligada à caixa de engrenagem, ela desacopla o motor das rodas, deixando a cadeira mais leve se ser empurrada.

2.2.5 Transmissão

Para que a cadeira de rodas motorizada se locomova, é preciso transferir o movimento do motor para as rodas. Esse processo acontece através da transmissão da motorização.

Os eixos dos motores rodam em uma rotação bastante elevada. Essa rotação precisa ser reduzida para que o sistema ganhe torque e diminua a velocidade acertando para a velocidade máxima que se deseja na cadeira de rodas.

A motorização pode ser constituída por dois tipos de transmissão:

Caixas de engrenagens - Há pouca possibilidade de manutenção. Pode-se trocar rolamentos, retentores e repor graxa.

Transmissão por correias - São de alta durabilidade, tornando-se de baixa manutenção. Elas são empregadas em automóveis e motocicletas fabricadas para durar, nesses tipos de veículos, cerca de 40.000 km à 50.000 km. Para cadeiras de rodas

motorizadas, o desgaste das correias pode acontecer por agressão mecânica externa, como por exemplo, em situação de “pedrinhas” ou sujeira acumular na correia. Nas polias, o ajuste ou troca do sistema pode acontecer por conta do desgaste natural que é gerado devido ao longo tempo de uso.

2.3 ABNT NBR ISO 7176-10:2015

A ABNT publicou, em 22 de julho, a norma ABNT NBR ISO 7176-10:2015 - Cadeira de rodas - Parte 10: Determinação da capacidade de transposição de obstáculo das cadeiras de rodas motorizadas, elaborada pelo Comitê Brasileiro Odonto-Médico-Hospitalar (ABNT/CB-26).

Esta Parte da ABNT NBR ISO 7176 especifica métodos de ensaio para determinação da capacidade de cadeiras de rodas motorizadas, incluindo scooters, destinadas a transporte de uma pessoa, com velocidade nominal máxima não superior a 15 km/h, para subir e descer obstáculos.

2.4 ENERGIA MECÂNICA

A energia mecânica é a capacidade de um corpo de realizar trabalho. Quando associada ao movimento, é chamada energia cinética; mas associada à posição, energia potencial.

2.5 ENERGIA SUSTENTÁVEL

É a energia obtida através de fontes renováveis e geradas de modo que não impactem o meio ambiente. Há muitos modos de se ter Energia Sustentável, a mais conhecida hoje em dia é a Energia Solar fotovoltaica.

“A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade por meio do efeito fotovoltaico.” (ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2020)

2.6 PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

Painéis solares, são equipamentos para aproveitamento e geração de energia através do sol. A função das placas dentro do sistema é converter a luz do sol em energia elétrica, o que é feito por meio das células fotovoltaicas da qual são compostas.

As placas comercializadas hoje em dia diferem na quantidade de células, que podem conter de 36 a 72 delas, e no material do qual são feitos.

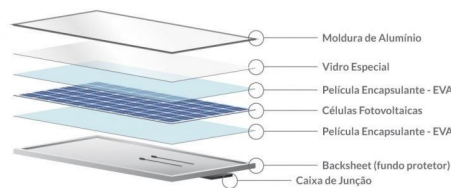
Os painéis solares, geram a energia elétrica através do efeito fotovoltaico, que ocorre quando um fóton de luz incide sobre o silício da célula solar, isso contribui com

a diferença de potencial gerando uma tensão e por consequência a produção corrente elétrica.

Para fabricar uma célula, esse material primeiro é combinado com outros elementos de forma a alterar a sua estrutura química. Isso cria duas camadas distintas e opostas, uma com sobra de elétrons (negativa) e outra com falta destes (positiva).

O conjunto de células dentro da placa é conectado em série através da passagem de uma faixa condutora ultrafina, tecida de cima para baixo por cada uma delas e, assim, criando um circuito.

Figura 1: Componentes do módulo fotovoltaico.



Fonte: Blog blue soll, 2018.

A energia solar fotovoltaica é uma energia de fonte renovável e constante, não traz danos ao meio ambiente pois não depende de uma grande área de instalação. Seus resíduos são eliminados para que evitem a poluição ambiental, evitando também o desmatamento e outros impactos negativos.

2.7 INVERSOR

Um inversor é um dispositivo elétrico ou eletromecânico capaz de converter um sinal elétrico cc em ca. Tem como principal função alterar a frequência da rede em que alimenta o motor fazendo com que siga frequências diferentes das fornecidas da rede que está sempre constante.

2.8 BATERIA AUTOMOTIVA

Uma bateria automotiva é um tipo de bateria recarregável que fornece energia elétrica para um automóvel. Tem como função armazenar energia sob forma química que será transformada em energia elétrica quando o veículo precisar. As baterias servem para dar partida no veículo e manter os sistemas elétricos e eletrônicos ativos quando o automóvel estiver desligado.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto até o momento, foram elaboradas diversas pesquisas referentes a este tema, as pesquisas foram feitas em artigos, trabalhos acadêmicos, sites e também foi entrado em contato com a empresa Freedom para maior conhecimento da cadeira de rodas motorizada.

- Estudo do caso;
- Pesquisa Bibliográfica;
- Pesquisa Experimental.

Após este processo, alguns conceitos foram encontrados e os seguintes materiais foram escolhidos para serem utilizados: Cadeira de rodas, Painel Fotovoltaico, Bateria, Controlador de Carga e Inversor.

3.1 FLUXOGRAMA DE MONTAGEM

Figura 2: Fluxograma

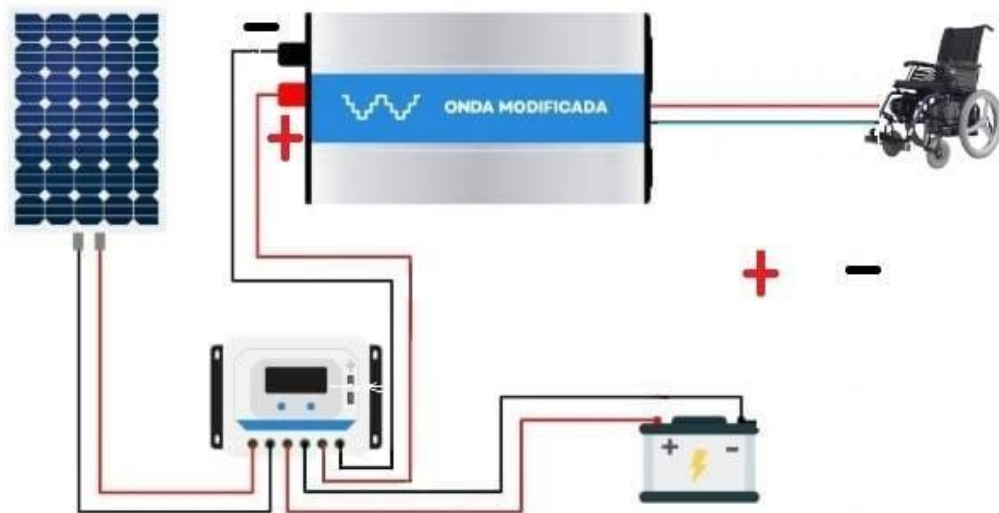


Imagem meramente ilustrativa

Fonte: Própria, 2020

O painel solar vai converter a energia solar em energia elétrica cc não regulada, após a conversão, um controlador de carga regulará a tensão que será utilizada para carregar a bateria do módulo de geração de energia. O controlador de carga será responsável também pelo controle do fornecimento de energia da bateria para o inversor cc/ca. Por fim, o inversor cc/ca fornecerá energia alternada para o carregador de baterias da cadeira de rodas

3.2 MATERIAIS

Tabela 1: Materiais

Cadeira de Rodas	
------------------	--

Controlador de Carga	R\$ 75,00
Bateria	R\$ 324,29
Painel Fotovoltaico	R\$ 2,57/Watt
Inversor	R\$ 419,00

Fonte: Própria

4. RESULTADOS ESPERADOS

Buscamos com este projeto ampliar nossos conhecimentos na área da eletrotécnica, estimulando nossa organização em equipe e aprimorando nossas capacidades técnicas.

Além disso, pretendemos alcançar os objetivos propostos pelo projeto e oferecer melhorias com uma forma de energia sustentável para a cadeira de rodas motorizada.

6. CRONOGRAMA

Tabela 2: Cronograma

PERÍODO	2020
----------------	-------------

MESES	MAR	ABRIL	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ESCOLHA DO TEMA	X									
INTRODUÇÃO			X							
REFERENCIAL TEÓRICO				X	X					
METODOLOGIA					X					
CRONOGRAMA						X				
RESULTADOS ESPERADOS								X		

Fonte: Própria

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DESCONHECIDO, Autor. **Cadeira de Rodas.** Disponível em: <http://www.abnt.org.br/noticias/4375-cadeira-de-rodas>. Acesso em: 27 de jun de 2020.

DESCONHECIDO, Autor. **Energia Solar Fotovoltaica.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_solar_fotovoltaica#:~:text=A%20energia%20solar%20fotovoltaica%20%C3%A9,fundamental%20desse%20processo%20de%20convers%C3%A3o. Acesso em: 27 de jun de 2020.

DESCONHECIDO, Autor. **Paraplegia.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Paraplegia#:~:text=5%20Tratamento-,Defini%C3%A7%C3%A3o,toda%20parte%20inferior%20do%20corpo>. Acesso em: 21 de jun de 2020.