



Andrey Henrique Angelo Siqueira

Gustavo Viana Ferreira

Ítalo Presotto

Jefferson Felipe da Silva Lopes

Lucas Gabriel Barreto da Silva

Milene do Carmo Barros

Vitória Ellen de Moraes

PORTÃO AUTOMATIZADO POR ENERGIA SOLAR

Santo André

2023

Andrey Henrique Angelo Siqueira

Gustavo Viana Ferreira

Ítalo Presotto

Jefferson Felipe da Silva Lopes

Lucas Gabriel Barreto da Silva

Milene do Carmo Barros

Vitória Ellen de Moraes

PORTÃO AUTOMATIZADO POR ENERGIA SOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecatrônica da ETEC Júlio de Mesquita, orientado pelos Prof. Rinaldo Ferreira Martins e Marcos Lopes, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Mecatrônica.

Santo André

2023

"Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo."

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que nós tivéssemos saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Agradecemos a ETEC Júlio de Mesquita que foi essencial no nosso processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendemos ao longo dos anos do curso.

À equipe administrativa e de apoio por todo o suporte fornecido ao longo do curso.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que nos permitiram apresentar um melhor desempenho no nosso processo de formação profissional.

A todos os meus colegas de classe. A interação e a troca de experiências com eles foram inestimáveis, tornando a jornada mais tranquila.

RESUMO

O projeto tem como objetivo principal proporcionar economia e produção de energia em famílias e residências por meio da implementação de um portão automatizado alimentado exclusivamente por energia solar. Ao adotar essa abordagem, busca-se oferecer uma solução eficiente e sustentável para simplificar a entrada e saída de empresas e residências, eliminando as preocupações comuns relacionadas à dependência da rede elétrica convencional.

O sistema do portão controlado é ativado por meio de um sensor TAG, que está conectado a uma placa eletrônica alimentada por energia solar. Essa tecnologia permite que o portão seja aberto e fechado de forma autônoma, sem necessidade de intervenção manual. A energia solar captada pelos painéis fotovoltaicos é convertida em energia elétrica e armazenada em baterias, garantindo um suprimento contínuo de energia para o funcionamento do sistema, mesmo durante períodos de baixa irradiação solar ou à noite.

Uma das vantagens centrais desse sistema é a sua independência em relação à rede elétrica convencional. Isso significa que os usuários não precisam se preocupar com problemas comuns, como curtos-circuitos, quedas frequentes de energia ou a necessidade de contratar serviços de manutenção de terceiros. Além disso, a utilização exclusiva da energia solar contribui para a preservação do meio ambiente, atraindo a dependência de fontes de energia não renováveis e minimizando a emissão de gases de efeito estufa.

Ao adotar essa solução, empresas e residências podem experimentar uma redução significativa nos custos de energia elétrica ao longo do tempo. A energia solar oferece uma fonte renovável e gratuita de energia, o que permite que o sistema de portão automatizado se torne financeiramente viável a longo prazo. A economia gerada pela utilização da energia solar pode ser direcionada para outros fins, esperançosamente para a melhoria das finanças pessoais ou empresariais.

Além dos benefícios, a implementação de um portão controlado por energia solar também oferece vantagens em termos de segurança. O sistema pode ser equipado com recursos avançados, como sensores de presença e câmeras de vigilância, aumentando a proteção e monitoramento das instalações. A confiabilidade do sistema, aliada à independência energética fornecida pela energia solar, oferece uma solução segura e livre de preocupações para os usuários.

ABSTRACT

The main objective of the project is to provide savings and energy production in families and homes through the implementation of an automated gate powered exclusively by solar energy. By adopting this approach, we seek to offer an efficient and sustainable solution to simplify the entrance and exit of companies and homes, eliminating common concerns related to dependence on the conventional electrical grid.

The controlled gate system is activated by means of a TAG sensor, which is connected to an electronic board powered by solar energy. This technology allows the gate to be opened and closed autonomously, without the need for manual intervention. The solar energy captured by the photovoltaic panels is converted into electrical energy and stored in batteries, ensuring a continuous supply of energy for the operation of the system, even during periods of low solar irradiation or at night.

One of the central advantages of this system is its independence from the conventional electrical grid. This means users don't have to worry about common issues like short circuits, frequent power outages or the need to hire third-party maintenance services. In addition, the exclusive use of solar energy contributes to the preservation of the environment, attracting dependence on non-renewable energy sources and minimizing the emission of greenhouse gases.

By adopting this solution, businesses and homes can experience a significant reduction in electricity costs over time. Solar energy offers a renewable and free source of energy, which allows the automated gate system to become financially viable in the long term. The savings generated by using solar energy can be directed towards other purposes, hopefully towards improving personal or business finances.

In addition to the benefits, implementing a solar-controlled gate also offers advantages in terms of security. The system can be equipped with advanced features, such as presence sensors and surveillance cameras, increasing the protection and monitoring of facilities. The reliability of the system, combined with the energy independence provided by solar energy, offers a safe and worry-free solution for users.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Residência	13
Ilustração 2 – Condomínios	13
Ilustração 3 – Propriedade rurais e fazendas	14
Ilustração 4 – Estacionamento e garagens	14
Ilustração 5 – Empesas e instalações comerciais	15
Quadro 1 – Diagrama de GANTT	21
Ilustração 6 – Energias Renováveis	24
Quadro 2 – Orçamento	25
Ilustração 7 – CROQUI	35
Ilustração 8 – Motor DC	36
Ilustração 9 – Suporte para porca	36
Ilustração 10 - Estrutura externa	37
Ilustração 11 - Estrutura interna	37
Ilustração 12- Portão	38
Ilustração 13 – Porca	38
Ilustração 14 – TAG	39
Ilustração 15 – Roscada	39
Ilustração 16 – Barra Estabilizadora	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 DADOS DO PROJETO	12
2.1 Portão Automatizado	12
2.2 Aplicações	13
2.3 Necessidades	16
2.4 Características Técnicas	17
2.5 EPIs	18
2.6 Energia Solar	19
2.7 Armazenamento Da Energia	20
3 CRONOGRAMA	21
3.1 Diagrama de GANTT	21
4 OBJETIVOS	22
4.1 Objetivo Geral	22
4.2 Objetivos Específicos	22
5 MATERIAIS E MÉTODOS	23
5.1 Energias Renováveis	23
5.2 Tipos De Energias Renováveis	23
5.3 Placa Solar	24
5.4 Materiais Condutores	25
5.5 Bateria Solar	26
5.6 Modelos De Abertura	27
5.7 Tipos De Sensores	28
6 PROGRAMAÇÃO DO ARDUÍNO	29
6.1 Inclusão De Biblioteca	29
6.2 Controle De Acesso	31
7 ORÇAMENTO E MATERIAIS	34
7.1 Materiais E Seus Custos	34
7.2 Cálculos Do Projeto	40

8 DIÁRIO DE BORDO	42
8.1 Período: 1º	42
8.2 Período: 2º	43
8.3 Período: 3º	44
8.4 Período: 4º	45
8.5 Período: 5º	46
8.6 Período: 6º	47
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
9.1 Conclusão	48
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1.0 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a busca por soluções energéticas renováveis têm impulsionado o desenvolvimento de tecnologias inovadoras em diversos setores. No contexto da automação residencial, uma área em constante evolução, uma das aplicações promissoras é o portão automatizado por energia solar. Esse sistema, baseado em painéis fotovoltaicos, permite a geração e conversão da energia solar em eletricidade, alimentando o funcionamento do portão de forma autônoma e ecologicamente amigável.

A automatização de manipulação já é uma realidade amplamente difundida, trazendo praticidade e segurança para residências e estabelecimentos comerciais. No entanto, os sistemas tradicionais dependem de fontes convencionais de energia, como eletricidade fornecida pela rede elétrica ou baterias que requerem recargas periódicas. Essas opções podem gerar custos ambientais e também causar efeitos negativos ao meio ambiente devido à geração de poluentes durante a produção de energia convencional.

Nesse contexto, o portão automatizado por energia solar se destaca como uma alternativa sustentável e econômica. A tecnologia de energia solar fotovoltaica tem se tornado cada vez mais acessível e eficiente, permitindo a sua aplicação em diferentes áreas, incluindo a automação de segurança. Ao utilizar painéis solares para a captação da luz solar, é possível gerar eletricidade limpa e renovável, convidando a dependência de fontes não renováveis de energia e confiante para a preservação do meio ambiente.

Além dos benefícios ambientais, o uso da energia solar em sistemas de gestão controlada apresenta vantagens como a redução dos custos de energia a longo prazo, uma vez que a energia solar é gratuita e ilimitada. Além disso, a independência em relação à rede elétrica convencional oferece maior segurança durante a continuidade de energia e evita problemas relacionados à falta de alimentação.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo explorar e analisar as características, funcionamento e benefícios do portão automatizado por energia solar. Serão abordados aspectos técnicos, sanitários e ambientais relacionados ao sistema, bem como os desafios e perspectivas de sua implementação em residências e empreendimentos comerciais.

A partir dessa análise, espera-se fornecer recompensas para a compreensão e avaliação do potencial do portão automatizado por energia solar como uma alternativa sustentável e eficiente para a automação residencial. Além disso, serão suportadas possíveis melhorias e inovações no sistema, visando a sua otimização e estímulo à sua adoção em larga escala. Dessa forma, o estudo sobre processos controlados por energia solar se mostra relevante, pois contribui para a disseminação de soluções tecnológicas que promovem a eficiência energética, a redução de impactos ambientais e a busca por um futuro mais sustentável.

2 DADOS DO PROJETO

2.1 PORTÃO AUTOMATIZADO

Um portão controlado por energia solar é um sistema de abertura e fechamento de interruptor que utiliza a energia do sol para seu funcionamento. Esse tipo de sistema é uma alternativa sustentável e eficiente em comparação aos sistemas tradicionais, que geralmente dependem de energia elétrica da rede ou de baterias.

O funcionamento básico de um portão comandado por energia solar envolve uma instalação de painéis solares que captam a luz solar e a convertem em energia elétrica. Essa energia é armazenada em baterias para ser utilizada posteriormente no acionamento do motor do portão.

Existem diferentes tipos de controlados que podem ser alimentados por energia solar, como mecânicos, basculantes ou pivotantes. O sistema solar pode ser instalado em conjunto com esses tipos de controles, permitindo que sejam abertos e fechados de forma automática através de um controle remoto, um sensor de presença ou outros dispositivos de acionamento.

As vantagens de um portão automatizado por energia solar são diversas. Em primeiro lugar, ele reduz a dependência de energia elétrica da rede, o que pode resultar em economia de energia e custos a longo prazo. Além disso, o uso de energia solar é ambientalmente amigável, pois não emite gases poluentes ou contribui para a emissão de carbono.

Outra vantagem é a facilidade de instalação. Como não é necessário conectar o portão à rede elétrica, a instalação do sistema solar é relativamente simples e requer menos intervenções. Além disso, o sistema é autônomo e funciona mesmo durante quedas de energia, garantindo o acesso ao local mesmo em situações adversas.

No entanto, é importante levar em consideração alguns pontos antes de optar por um portão automatizado por energia solar. A disponibilidade de luz solar na região e a inclinação adequada dos painéis solares são aspectos que devem ser considerados para garantir um bom desempenho do sistema. Além disso, é necessário avaliar a capacidade do sistema solar para suprir a demanda de energia do motor do portão.

2.2 APLICAÇÕES

Residências: Proporcionando facilidade e conveniência para os moradores. Além disso, o uso de energia solar reduz a dependência de fontes de energia convencionais e ajuda a diminuir os custos de eletricidade.

Ilustração 1 – Residência



Fonte: <https://motorline.pt/wp-content/uploads/2023/02/APOLO-G05.jpg> (15/06/2023 - 12:15)

Condomínios: Onde há vários portões a serem operados, a energia solar pode ser uma solução eficiente e sustentável.

Ilustração 2 – Condomínios



Fonte: <http://spfportoes.com.br/wp-content/uploads/2021/05/portao-condominio.jpg> (15/06/2023 - 12:19)

Propriedades rurais e fazendas: Em áreas rurais, onde pode ser difícil ou dispendioso obter acesso à rede elétrica convencional, a energia solar é uma opção viável para alimentar portões automáticos.

Ilustração 3 – Propriedade rurais e fazendas



Fonte: <https://static.hbt.triider.com.br/photos/project/big/portao-deslizante-chacara-859980.jpg> (15/06/2023 - 15:25)

Estacionamentos e garagens: São adequados para estacionamentos públicos e privados, bem como para garagens residenciais e comerciais, oferecendo comodidade aos usuários e reduzindo os custos de eletricidade.

Ilustração 4 – Estacionamento e garagens



Fonte: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTC3gAYRhejN3ue2IIWP3AD74OIIK1kM3Usw&usqp=CAU> (15/06/2023 - 12:30)

Empresas e instalações comerciais: Portões automáticos por energia solar também são aplicáveis em empresas e instalações comerciais, como escritórios, fábricas, armazéns e centros de distribuição. Além dos benefícios ambientais, a energia solar pode proporcionar economia de energia a longo prazo.

Ilustração 5 – Empresas e instalações comerciais



Fonte: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSTG1SpW5uv42BmKepv6OJXkyPynvPKOKapYA&usqp=CAU> (15/06/2023 – 12:48)

2.3 NECESSIDADES

Um portão automático alimentado por energia solar requer alguns cuidados para garantir seu funcionamento adequado e durabilidade. Aqui estão alguns cuidados importantes a serem considerados:

Limpeza regular do painel solar: O painel solar deve ser limpo regularmente para remover poeira, sujeira ou qualquer outro tipo de obstrução que possa reduzir sua eficiência. Uma limpeza suave com água e detergente neutro é geralmente suficiente.

Verificação periódica dos cabos e conexões: É importante verificar regularmente os cabos e conexões do sistema solar para garantir que estejam firmes e bem isolados. Verifique se não há sinais de danos ou desgaste, como fios descascados ou conexões soltas.

Manutenção do motor: O motor do portão também precisa de cuidados. Verifique regularmente se há desgaste ou danos nas engrenagens, correias e rolamentos. Lubrifique as partes móveis de acordo com as recomendações do fabricante.

Monitoramento da carga da bateria: Se o sistema incluir baterias para armazenamento de energia, monitore regularmente o nível de carga das baterias. Certifique-se de que elas estejam sendo carregadas adequadamente pelo painel solar e substitua as baterias desgastadas, se necessário.

Proteção contra sobrecarga e descarga profunda: O controlador solar deve ser projetado para proteger o sistema contra sobrecarga ou descarga profunda das baterias. Verifique se o controlador está configurado corretamente e ajuste as configurações conforme necessário.

Proteção contra intempéries: Certifique-se de que o sistema solar e os componentes elétricos do portão estejam protegidos contra as intempéries. Verifique se não há vazamentos, infiltrações de água ou danos causados pelo clima.

Manutenção preventiva: Além dos cuidados específicos mencionados acima, é recomendável fazer uma manutenção preventiva regular, de acordo com as recomendações do fabricante. Isso pode incluir verificações gerais, ajustes e substituições de peças desgastadas.

Lembrando que é importante seguir as instruções do fabricante e, se necessário, consultar um profissional especializado para a manutenção do sistema solar e do portão automático.

2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características técnicas de um portão automático alimentado por energia solar podem variar dependendo do fabricante, modelo e tamanho do portão.

Um portão automático alimentado por energia solar, tem como principal a potência do painel solar, que determina a quantidade de energia que ele pode gerar. Pode variar de alguns watts até várias dezenas de watts, dependendo do tamanho do portão e da região em que está localizado. Juntamente, a tensão do sistema é a voltagem em que o sistema de energia solar opera. Pode ser de 12 volts, 24 volts ou outros valores, dependendo do projeto e dos componentes utilizados. Se o sistema incluir baterias para armazenamento de energia, a capacidade delas será um fator importante. Pode ser medida em ampères-hora (Ah) e determinará por quanto tempo o portão poderá funcionar sem luz solar direta. Assim, o controlador solar regula o fluxo de energia do painel solar para o sistema do portão. Ele pode incluir recursos como proteção contra sobrecarga, descarga profunda e controle de carga das baterias. Em conjunto com todas essas características, temos o motor elétrico, o qual é responsável por abrir e fechar o portão. A potência do motor deve ser adequada ao tamanho e peso do portão para garantir um funcionamento suave e eficiente.

Os portões automáticos alimentados por energia solar podem incluir recursos de segurança, como sensores de obstáculos para evitar acidentes ou sistemas de travamento para maior segurança. O sistema pode ser controlado por meio de um controle remoto, painel de controle interno ou até mesmo integrado a sistemas de automação residencial. Verificando sempre as opções disponíveis e as funcionalidades oferecidas pelo fabricante.

2.5 EPIs

Óculos de proteção: Essenciais para proteger os olhos de detritos, poeira ou produtos químicos durante a manutenção.

Luvras de segurança: Recomenda-se usar luvas adequadas para proteger as mãos contra cortes, abrasões ou substâncias químicas durante a manutenção.

Protetores auriculares: Caso a manutenção envolva ruídos altos, é importante utilizar protetores auriculares para evitar danos auditivos.

Capacete de segurança: Recomenda-se usar um capacete resistente a impactos se houver risco de objetos caírem durante a manutenção.

Calçado de segurança: Utilize sapatos de segurança com solas antiderrapantes para proteger os pés de possíveis lesões causadas por quedas ou objetos pesados.

Máscara respiratória: Se houver exposição a poeira, produtos químicos ou fumos durante a manutenção, é importante utilizar uma máscara respiratória apropriada para proteger o sistema respiratório.

Roupas de proteção: Dependendo da natureza da manutenção, roupas de proteção, como macacões ou aventais resistentes, podem ser necessários para evitar danos à pele.

É importante ressaltar que os EPIs necessários podem variar de acordo com a natureza específica da manutenção da porta automática e as recomendações do fabricante do equipamento. Portanto, é sempre recomendado seguir as instruções e diretrizes fornecidas pelo fabricante para garantir a segurança durante a manutenção.

2.6 ENERGIA SOLAR

A energia solar é uma forma de energia renovável obtida a partir da radiação do sol. É uma fonte abundante, limpa e sustentável que tem sido cada vez mais utilizada como alternativa aos combustíveis fósseis.

Existem duas principais formas de aproveitamento da energia solar: a energia solar térmica e a energia solar fotovoltaica.

A energia solar térmica é usada para aquecer água ou outros fluidos por meio de painéis solares térmicos. Esses painéis contêm tubos nos quais a água circula, absorvendo o calor do sol e transferindo-o para um sistema de armazenamento ou para uso direto em aquecimento de ambientes ou na produção de água quente sanitária.

Por sua vez, a energia solar fotovoltaica é gerada através de painéis solares fotovoltaicos compostos por células fotovoltaicas. Essas células são feitas de materiais semicondutores, como o silício, que absorvem a luz solar e a convertem diretamente em eletricidade. A eletricidade gerada pelos painéis solares pode ser usada para alimentar aparelhos e sistemas elétricos em residências, empresas e até mesmo na rede elétrica.

Uma das principais vantagens da energia solar é que ela é uma fonte inesgotável e sustentável de energia. Além disso, ao contrário dos combustíveis fósseis, a geração de energia solar não emite gases de efeito estufa ou poluentes atmosféricos, contribuindo assim para a redução do impacto ambiental e das mudanças climáticas.

A energia solar também pode trazer benefícios econômicos, como a redução dos custos de eletricidade a longo prazo, especialmente quando combinada com sistemas de armazenamento de energia, como baterias solares. Além disso, a energia solar é uma tecnologia versátil, podendo ser implantada em diferentes escalas, desde pequenos sistemas residenciais até grandes usinas solares.

No entanto, a eficiência e o custo da energia solar ainda são desafios a serem superados. Embora a eficiência dos painéis solares tenha aumentado ao longo dos anos, ainda há espaço para melhorias. Além disso, embora os custos tenham diminuído significativamente, a instalação de sistemas solares ainda pode ser um investimento inicialmente alto.

Apesar desses desafios, a energia solar continua a crescer em popularidade e se tornar uma parte importante do mix energético global. O avanço da tecnologia, a conscientização ambiental e os incentivos governamentais estão impulsionando a adoção da energia solar em todo o mundo.

2.7 ARMAZENAMENTO DA ENERGIA

Um sistema de portão automático alimentado por energia solar normalmente consiste em três componentes principais: painéis solares, um controlador de carga e uma bateria.

Os painéis solares são responsáveis por capturar a energia do sol e convertê-la em eletricidade. Esses painéis são geralmente instalados em uma área exposta ao sol, como o telhado da casa ou em suportes no jardim. Eles contêm células fotovoltaicas que convertem a luz solar em corrente contínua (CC).

O controlador de carga é um dispositivo que regula o fluxo de energia dos painéis solares para a bateria. Ele evita que a bateria seja sobrecarregada durante a carga e que a energia flua de volta dos terminais da bateria para os painéis solares durante a noite ou em condições de baixa irradiação solar.

A bateria é o componente crucial para o armazenamento de energia. Ela armazena a eletricidade gerada pelos painéis solares para uso posterior, quando o portão automático precisa ser operado. A capacidade da bateria é escolhida com base na quantidade de energia necessária para operar o portão ao longo do tempo. As baterias mais comumente usadas são as baterias de chumbo-ácido ou as baterias de íons de lítio, que são recarregáveis e adequadas para sistemas solares de pequena escala.

Quando o portão precisa ser aberto ou fechado, a energia armazenada na bateria é usada para alimentar o motor do portão, permitindo que ele se mova automaticamente. O controlador de carga monitora o nível de carga da bateria e garante que ela seja recarregada pelos painéis solares quando necessário.

É importante lembrar que o tamanho do sistema solar, incluindo o número de painéis solares e a capacidade da bateria, dependerá da quantidade de energia necessária para operar o portão e da radiação solar disponível na localização do sistema.

3 CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES/METAS

3.1 DIAGRAMA DE GANTT

Quadro 1 – Diagrama de GANTT

ATIVIDADES - MESES E SEMANAS	JAN				FEV				MAR				ABR				MAI				JUN			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Troca de Projeto	■																							
Reorganização	■	■																						
Reunião do grupo			■																					
Reunião para pesquisas			■																					
Reunião para valores			■																					
Croqui			■	■																				
Desenho principal do projeto em 2D e 3D			■	■	■	■	■	■																
Compra dos materiais			■	■	■	■	■	■																
Divisão de tarefas	■	■	■	■																				
Montagem Protótipo									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Portão Automático			■	■	■	■	■	■																
Aplicações			■	■	■	■	■	■																
Necessidades			■	■	■	■	■	■																
Epi's																					■	■		
Objetivo			■	■	■	■	■	■																
Energias renováveis e energia solar									■	■	■	■												
Painel Solar									■	■	■	■												
Armazenamento de energia									■	■	■	■	■	■	■	■								
Bateria Solar									■	■	■	■	■	■	■	■								
Materiais condutores									■	■	■	■												
Tipos de sensores									■	■	■	■												
Modelos de Abertura			■	■	■	■	■	■																
Características técnicas									■	■	■	■												
Cálculos do projeto			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Arquivo									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PowerPoint									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Finalização do Projeto																								■

Fonte: Autor

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral analisar e desenvolver um sistema de portão automatizado por energia solar, buscando avaliar sua viabilidade técnica, econômica e sustentável. Pretende-se investigar e propor soluções que permitam o uso eficiente da energia solar para alimentar um sistema de automação de portões, proporcionando maior comodidade e segurança aos usuários, ao mesmo tempo em que reduz os impactos ambientais associados ao consumo energético convencional.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento teórico sobre os princípios e as tecnologias envolvidas na automação de portões e na captação e utilização de energia solar.
- Analisar as necessidades e demandas dos usuários em relação à automação de portões e identificar os principais desafios e problemas encontrados nas soluções existentes.
- Projetar um sistema de portão automatizado que seja alimentado exclusivamente por energia solar, considerando aspectos como segurança, eficiência energética e facilidade de operação.
- Realizar simulações e testes práticos para avaliar o desempenho do sistema proposto em diferentes condições de iluminação solar, a fim de verificar sua viabilidade técnica e eficiência energética.
- Realizar uma análise econômica comparativa entre o sistema de portão automatizado por energia solar proposto e sistemas convencionais alimentados por energia elétrica, considerando os custos de instalação, manutenção e operação ao longo do tempo.
- Avaliar os aspectos ambientais relacionados à utilização do sistema de portão automatizado por energia solar, comparando-os com os impactos ambientais gerados pelos sistemas convencionais, e identificar os benefícios ambientais alcançados com a implementação dessa tecnologia.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 ENERGIAS RENOVÁVEIS

As energias renováveis são fontes de energia que são naturalmente reabastecidas e não se esgotam com o uso. Elas desempenham um papel importante na redução da dependência de combustíveis fósseis, na diminuição da emissão de gases de efeito estufa e na mitigação das mudanças climáticas.

Elas são consideradas mais limpas e sustentáveis do que as fontes de energia tradicionais, pois não emitem gases de efeito estufa significativos durante a geração. Além disso, essas fontes podem ajudar a diversificar a matriz energética, reduzir a dependência de importação de combustíveis e criar empregos na indústria de energia renovável.

5.2 TIPOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

- Solar: Energia proveniente da luz e do calor do sol;
- Eólica: Transformação da energia do vento em energia útil;
- Hidráulica: Obtida a partir da energia potencial de uma massa de água;
- Biomassa: Toda matéria orgânica de origem vegetal ou animal;
- Geotérmica: Obtida a partir do calor proveniente do interior da terra.

Ilustração 6 – Energias Renováveis



Fonte: https://www.quimica.com.br/wp-content/uploads/2022/05/energia_renovavel-705x470.jpg (15/06/2023 - 13:04)

5.3 PLACA SOLAR

O sistema Solar Gate da Sunlab Power é uma solução para portões eletroeletrônicos segura e econômica. Além da energia solar, possui outra fonte de energia secundária, que garante a entrada de duas fontes de energia independentes.

Na prática, é alimentado principalmente por energia solar e, em caso de falta prolongada de luz solar, se conectará automaticamente à rede secundária para fornecer funções de ativação e carregamento da bateria. Isso evita contratempos que ocorrem durante tempestades, apagões, e outras causas.

Funciona através de um inversor solar híbrido x rede AC.

Além da economia, outro benefício é a durabilidade e longevidade dos motores e sistemas proporcionados pelas propriedades protetoras e isolantes do Solar Gate.

O Solar Gate é de fácil instalação, fabricado no Brasil e conta com a assistência técnica e manutenção através de nossos Autorizados. Para motores de portão até 3/4 de HP ou 1 HP com "soft start".

É uma ótima solução para locais onde há precariedade de infraestrutura ou em condomínios, empresas e organizações, onde a segurança de funcionamento do portão é desejável.

5.4 MATERIAIS CONDUTORES

Os materiais condutores são substâncias que possuem a capacidade de permitir o fluxo de corrente elétrica através deles. Eles desempenham um papel crucial na eletricidade e na eletrônica, sendo amplamente utilizados em uma variedade de dispositivos e aplicações.

Materiais condutores mais comuns:

Metais: Os metais são os condutores mais comuns e amplamente utilizados. Alguns exemplos incluem cobre, alumínio, prata, ouro e ferro. Esses materiais possuem uma estrutura cristalina e elétrons livres que se movem facilmente sob a influência de uma diferença de potencial, permitindo o fluxo de corrente elétrica.

Ligas metálicas: As ligas são combinações de dois ou mais metais. Elas podem ter melhores propriedades condutoras do que os metais puros, dependendo da composição. Por exemplo, a liga de bronze, composta principalmente por cobre e estanho, é frequentemente utilizada em aplicações condutoras.

Grafite: O grafite é uma forma cristalina do carbono e é um excelente condutor elétrico em uma direção. Ela é usada em lápis, eletrodos, baterias de íons de lítio e em aplicações de alta temperatura, como reatores nucleares.

Grafeno: O grafeno é uma forma bidimensional do carbono, constituída por uma única camada de átomos de carbono organizados em uma estrutura hexagonal. É um excelente condutor de eletricidade e possui várias propriedades notáveis, tornando-o um material promissor para uma ampla gama de aplicações eletrônicas.

Polímeros condutores: Alguns polímeros podem apresentar propriedades condutoras, como o polipirrol, polianilina e poli acetileno. Esses polímeros condutores são utilizados em dispositivos eletrônicos flexíveis e em aplicações como sensores eletroquímicos.

5.5 BATERIA SOLAR

A bateria solar, também conhecida como bateria fotovoltaica, é um dispositivo utilizado para armazenar a energia elétrica gerada por painéis solares. Ela desempenha um papel fundamental nos sistemas de energia solar, permitindo o processamento e uso posterior da eletricidade produzida pelo sol.

Os painéis solares convertem a energia solar em eletricidade de corrente contínua (DC). No entanto, essa energia precisa ser convertida em corrente alternada (AC) para ser utilizada em aparelhos elétricos convencionais. Além disso, o excesso de eletricidade gerado durante o dia pode ser armazenado para uso durante a noite ou em dias nublados.

É aí que entram as baterias solares. Elas armazenam a energia elétrica produzida pelos painéis solares e liberam quando necessário. Dessa forma, as baterias permitem uma utilização contínua da energia solar, mesmo quando o sol não está brilhando. Elas são compostas por células eletroquímicas que convertem a energia elétrica em energia química, permitindo o processamento. As baterias mais comuns utilizadas em sistemas solares são as baterias de chumbo-ácido, as baterias de íon-lítio e as baterias de fluxo.

- As baterias de chumbo-ácido são as mais antigas e amplamente utilizadas, sendo geralmente mais favoráveis. No entanto, têm uma vida útil mais curta e manutenção regular.

- As baterias de íon-lítio, por outro lado, são mais leves, compactas e possuem uma vida útil mais longa. Elas são amplamente utilizadas em sistemas de energia solar residencial e comercial, mas geralmente são mais caras do que as baterias de chumbo-ácido.

- As baterias de fluxo são uma opção menos comum, mas estão ganhando popularidade. Elas são caracterizadas por sua capacidade de armazenar grandes quantidades de energia e pela facilidade de expansão do sistema.

O uso de baterias solares tem várias vantagens. Elas permitem o aproveitamento máximo da energia solar, permitindo a dependência da rede elétrica convencional. Além disso, fornecem energia de reserva em caso de quedas de energia e podem ajudar a estabilizar a rede elétrica, garantindo para uma maior integração de fontes renováveis.

No entanto, as baterias solares também apresentam algumas limitações. Elas têm um custo inicial mais alto, o que pode ser um obstáculo para alguns consumidores. Além disso, sua eficiência de armazenamento de energia ainda está sendo aprimorada, e a produção e descarte das baterias podem ter impactos ambientais.

5.6 MODELOS DE ABERTURA

Portão deslizante: Esse tipo de portão é instalado em trilhos no chão e se move lateralmente para abrir e fechar. É adequado para espaços com restrições de espaço lateral.

Portão basculante: Um portão basculante se abre para cima e para fora a partir de um ponto de articulação próximo à base. Ele pode ser instalado em espaços com teto baixo e não requer muito espaço lateral.

Portão pivotante: Os pivotantes podem ser de uma ou duas folhas que giram em torno de colunas ou postes de suporte. Eles podem se abrir para dentro ou para fora, dependendo do projeto e do espaço disponível.

Portão retrátil: Um portão retrátil desliza horizontalmente e se recolhe em um espaço compacto quando aberto. É uma opção popular para espaços com limitação de comprimento.

Portão de correr: Esses funcionam de maneira semelhante aos deslizantes, mas são suspensos acima do solo e se movem ao longo de um trilho aéreo. Eles são adequados para terrenos irregulares ou com inclinação.

Portão articulado: Esse tipo de portão é composto por várias seções que se dobram e se estendem para abrir ou fechar o acesso. É uma boa escolha para espaços onde a abertura total do portão não é necessária o tempo todo.

Portão de enrolar: Também conhecido como portão rolante, ele se enrola verticalmente quando aberto e desenrolado para fechar o acesso. É comumente utilizado em estabelecimentos comerciais e garagens.

Portão de barreira: Esse tipo de portão é geralmente usado para controle de acesso em estacionamentos e áreas restritas. Pode ser uma barreira retrátil que se eleva verticalmente ou uma barreira de braço que se move horizontalmente.

5.7 TIPOS DE SENSORES

Sensor de movimento micro-ondas

- Esse sensor capta os movimentos através da variação de massa. Ou seja, mesmo que ocorra a camuflagem da variação de calor identificada por infravermelho, a detecção por micro-ondas garante a identificação da intrusão e a comunicação com a central de monitoramento.

Sensor de presença infravermelho

- Eles utilizam a radiação térmica (calor) dos objetos para detectar movimentos. Para isso, eles disparam feixes de luz que estão fora do alcance da visão humana (infravermelhos), medindo os fótons para verificar a temperatura do alvo.

6 PROGRAMAÇÃO DO ARDUÍNO

6.1 INCLUSÃO DE BIBLIOTECA

```
#include <SPI.h> //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA
#include <MFRC522.h> //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA
#define SS_PIN 10 //PINO SDA
#define RST_PIN 9 //PINO DE RESET

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); //PASSAGEM DE PARÂMETROS REFERENTE AOS
PINOS

void setup() {
  Serial.begin(9600); //INICIALIZA A SERIAL
  SPI.begin(); //INICIALIZA O BARRAMENTO SPI
  rfid.PCD_Init(); //INICIALIZA MFRC522
}

void loop() {
  if (!rfid.PICC_IsNewCardPresent() || !rfid.PICC_ReadCardSerial()) //VERIFICA SE O
  CARTÃO PRESENTE NO LEITOR É DIFERENTE DO ÚLTIMO CARTÃO LIDO. CASO
  NÃO SEJA, FAZ

    return; //RETORNA PARA LER NOVAMENTE

  /**INICIO BLOCO DE CÓDIGO RESPONSÁVEL POR GERAR A TAG RFID LIDA***/
  String strID = "";
  for (byte i = 0; i < 4; i++) {
    strID +=
      (rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : "") +
      String(rfid.uid.uidByte[i], HEX) +
      (i!=3 ? ":" : "");
  }
  strID.toUpperCase();
}
```

```
/**FIM DO BLOCO DE CÓDIGO RESPONSÁVEL POR GERAR A TAG RFID LIDA**/  
Serial.print("Identificador (UID) da tag: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL  
Serial.println(strID); //IMPRIME NA SERIAL O UID DA TAG RFID  
  
rfid.PICC_HaltA(); //PARADA DA LEITURA DO CARTÃO  
rfid.PCD_StopCrypto1(); //PARADA DA CRIPTOGRAFIA NO PCD  
}
```

6.2 CONTROLE DE ACESSO

```
// Programa : RFID - Controle de acesso /

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Servo.h>

Servo microservo9g;

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

// Definicoes pino modulo RC522
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

// Leds indicadores acesso liberado ou negado
int led_liberado = 3;
int led_negado = 6;

char st[20];
void setup()
{
  pinMode(led_liberado, OUTPUT);
  pinMode(led_negado, OUTPUT);
  // Define que o servo esta ligado a porta digital 3
  microservo9g.attach(300);
  // Move o servo para a posicao inicial (FECHAR)
  microservo9g.write(90);
  // Inicia a serial
  Serial.begin(9600);
  // Inicia SPI bus
  SPI.begin();
  // Inicia MFRC522
  mfrc522.PCD_Init();
```

```
// Mensagens iniciais no serial monitor
Serial.println("Aproxime o seu cartao do leitor...");
Serial.println();
}

void loop()
{
  // Aguarda a aproximacao do cartao
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
  {
    return;
  }
  // Seleciona um dos cartoes
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
  {
    return;
  }
  // Mostra UID na serial
  Serial.print("UID da tag :");
  String conteudo= "";
  byte letra;
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
  {
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
    conteudo.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
    conteudo.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Mensagem :01 ");
  conteudo.toUpperCase();
}
```



```
// Testa se o cartao1 foi lido
if (conteudo.substring(1) == "A3 84 00 9A")
{
    // Levanta a cancela e acende o led verde
    microservo9g.write(90);
    digitalWrite(led_liberado, HIGH);
    Serial.println("Cartao1 - Acesso liberado !");
    Serial.println();
    delay(3000);
    microservo9g.write(HIGH);
    digitalWrite(led_liberado, LOW);
}
// Testa se o cartao2 foi lido
if (conteudo.substring(1) == "51 E8 0B C4")
{
    Serial.println("Cartao2 - Acesso negado !!");
    Serial.println();
    // Pisca o led vermelho
    for (int i= 1; i<5 ; i++)
    {
        digitalWrite(led_negado, HIGH);
        delay(200);
        digitalWrite(led_negado, LOW);
        delay(200);
    }
}
delay(1000);
}
```

7 ORÇAMENTO E MATERIAIS

7.1 MATERIAIS E SEUS CUSTOS

Motor para portão automático: R\$ 500 a R\$ 2.000, dependendo do tipo e da capacidade do motor.

Painel solar: R\$ 500 a R\$ 3.000, dependendo da potência e da marca.

Controlador de carga solar: R\$ 150 a R\$ 500, dependendo da capacidade e da funcionalidade.

Bateria solar: As baterias solares são utilizadas para armazenar a energia gerada pelos painéis solares. O preço das baterias depende da capacidade de armazenamento, medida em ampere-hora (Ah). Uma bateria solar de 100Ah pode custar em torno de R\$ 500 a R\$ 1.500.

Inversor de corrente contínua para corrente alternada (caso necessário): R\$ 200 a R\$ 1.000, dependendo da capacidade.

Estrutura de montagem: A estrutura de montagem é utilizada para fixar os painéis solares em um local adequado. Os preços variam de acordo com o tipo de estrutura e a quantidade de painéis que serão instalados. Geralmente, pode-se estimar um valor entre R\$ 200 a R\$ 600 para uma estrutura de montagem básica.

Cabos e fios de conexão: R\$ 50 a R\$ 200, dependendo da extensão e da qualidade.

Caixa de controle: A caixa de controle abriga os componentes eletrônicos do sistema de automação do portão. Os preços podem variar dependendo da marca e do tamanho da caixa de controle. Em média, você pode encontrar caixas de controle por cerca de R\$ 300 a R\$ 800.

Caixa de proteção para controlador de carga e bateria: R\$ 100 a R\$ 300, dependendo do tamanho e do material.

Estrutura do portão: O preço varia de acordo com o tamanho, o material e o fornecedor escolhidos.

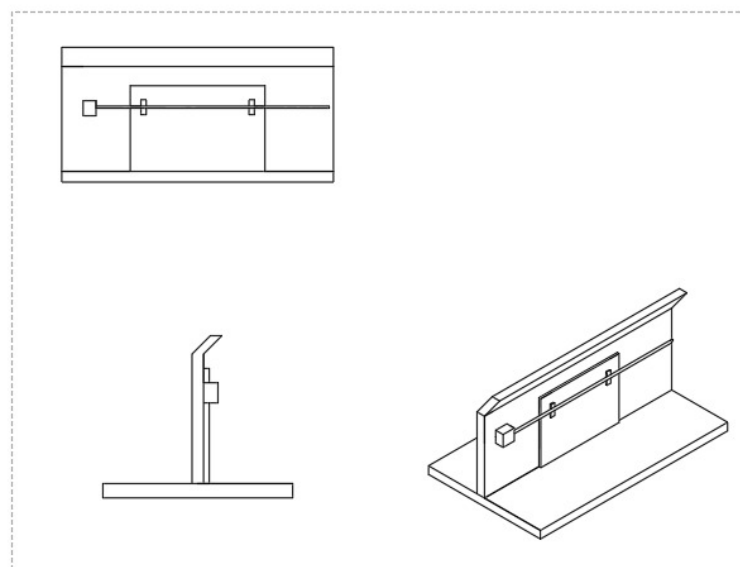
Acessórios adicionais, como fotocélulas, sensores de presença ou controle remoto: R\$ 50 a R\$ 500, dependendo da funcionalidade e da marca.

Quadro 2 – Orçamento

ORÇAMENTO			
Itens	Valor médio de unidade em R\$	Quantid.	Valor médio em R\$
Portão de Metal - 3,00x2,00	R\$ 1800,00	1	R\$ 1800,00
Motor Dz Nano 36 Turbo 1/4 HP 600kg	R\$ 448,16	1	R\$ 448,16
Painel Solar Fotovoltaico 2x1 550W	R\$ 999,90	1	R\$ 999,90
Bateria Solar 220Ah	R\$ 1500,00	1	R\$ 1500,00
Controlador de Carga Solar	R\$ 60,11	1	R\$ 60,11
Placa de Arduino Uno	R\$ 120,00	1	R\$ 120,00
Trilho 1M	R\$ 18,20	3	R\$ 54,60
Fios	R\$ 100,00	x	R\$ 100,00
Botoeira	R\$ 35,00	1	R\$ 35,00
Total			R\$ 5.117,77

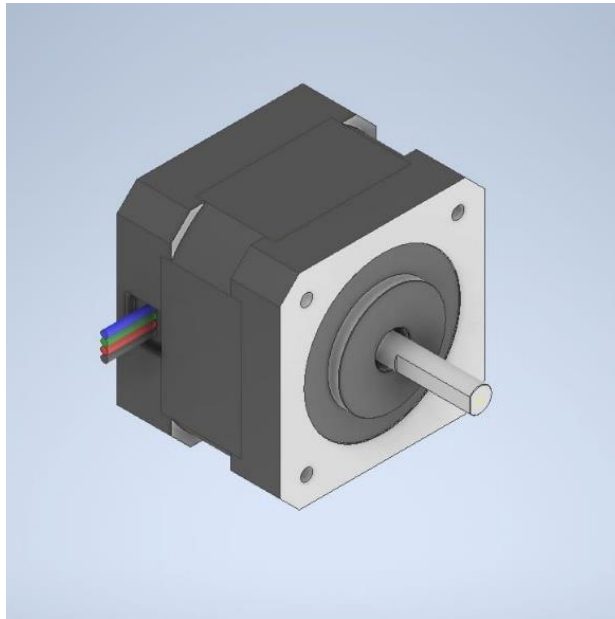
Fonte: Autor

Ilustração 7 – CROQUI



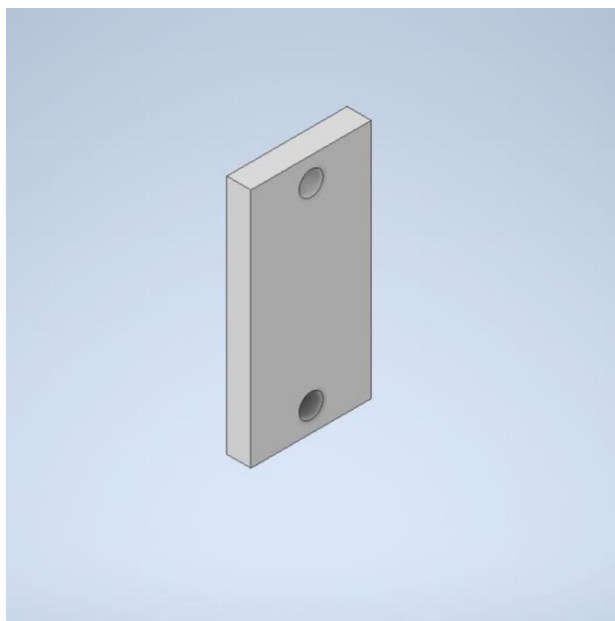
Fonte: Autor

Ilustração 8 – Motor DC



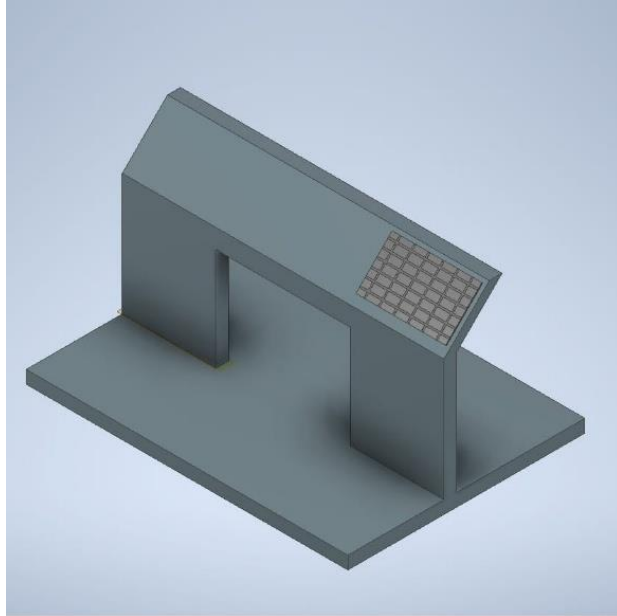
Fonte: Autor

Ilustração 9 - Suporte para porca



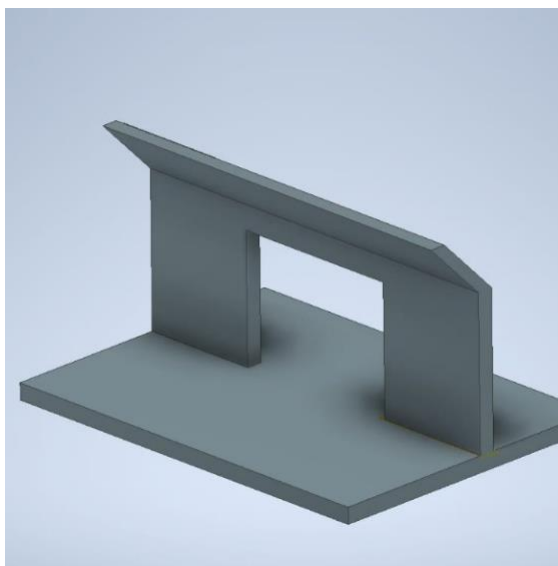
Fonte: Autor

Ilustração 10 - Estrutura externa



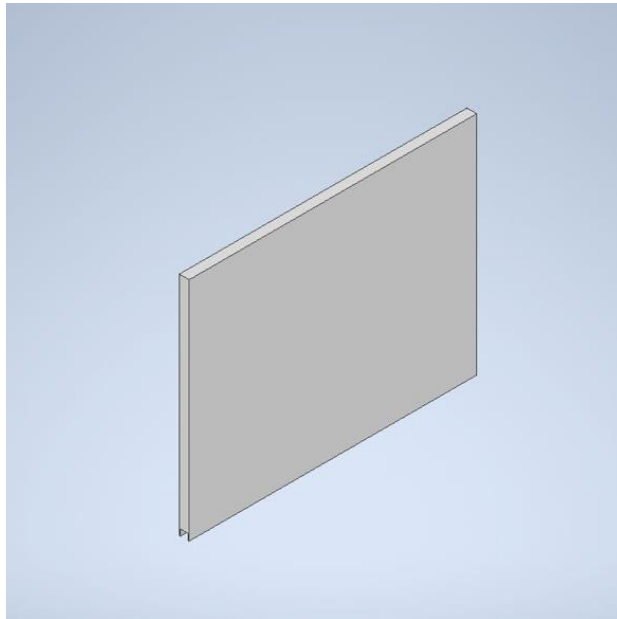
Fonte: Autor

Ilustração 11 - Estrutura interna



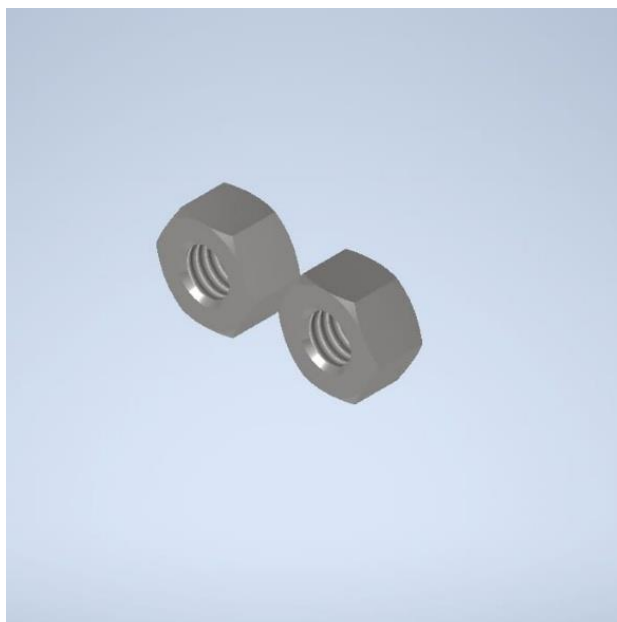
Fonte: Autor

Ilustração 12 - Portão



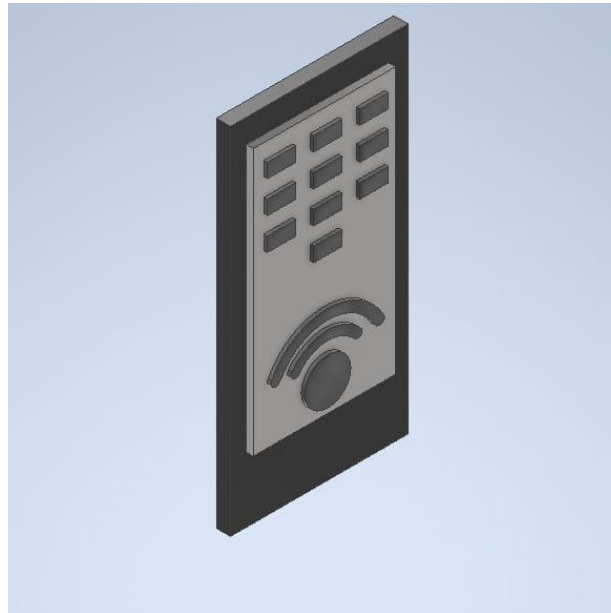
Fonte: Autor

Ilustração 13 - Porca



Fonte: Autor

Ilustração 14 - TAG



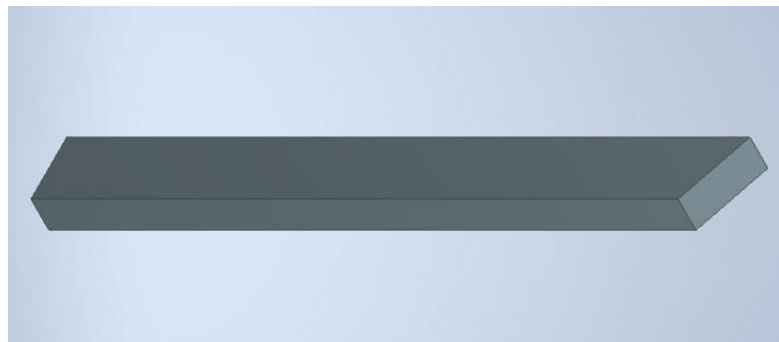
Fonte: Autor

Ilustração 15 - Roscada



Fonte: Autor

Ilustração 16 – Barra Estabilizadora



Fonte: Autor

7.2 CÁLCULOS DO PROJETO

Cálculo da carga diária do portão:

Para determinar a quantidade de energia necessária para operar o portão em um dia, você precisa considerar o consumo de energia do motor, sistemas de controle e comunicação.

Utilize as especificações técnicas dos componentes para obter o consumo de energia em watts (W) ou quilowatts (kW). Some todos os consumos para obter a carga diária total em quilowatt-hora (kWh) ou joules (J). O motor consome 500 W, o sistema de controle 100 W e o sistema de comunicação 50 W, o consumo diário total será $(500 + 100 + 50) \text{ W} = 650 \text{ W}$ ou 0,65 kW.

Dimensionamento do sistema fotovoltaico:

Com base na carga diária calculada, determine a capacidade do sistema fotovoltaico necessário para fornecer energia suficiente para o portão. Considere a localização geográfica para calcular a irradiação solar média diária. A irradiação solar média é geralmente fornecida por instituições meteorológicas ou órgãos especializados.

Suponha que a irradiação solar média diária na sua região seja de 5 kWh/m². Divida a carga diária total em kWh pelo valor da irradiação solar média diária para obter a área de captação solar necessária em metros quadrados (m²). A carga diária total é de 0,65 kWh e a irradiação solar média diária for de 5 kWh/m², a área de captação solar necessária será de $0,65 \text{ kWh} / 5 \text{ kWh/m}^2 = 0,13 \text{ m}^2$.

Cálculo do número de painéis solares:

Determine a potência de saída de um único painel solar. Em seguida, divida a carga diária total em kWh pelo rendimento diário de um painel solar para obter o número de painéis necessários. O rendimento diário é geralmente fornecido pelo fabricante do painel solar e representa a quantidade de energia que o painel pode gerar em um dia com base na irradiação solar média.

Suponha que um painel solar tenha uma potência de saída de 200 W e um rendimento diário de 4 kWh. Divida a carga diária total em kWh pelo rendimento diário para obter o número de painéis necessários. Com uma carga diária total de 0,65 kWh e um rendimento diário de 4 kWh por painel, o número de painéis necessários será de

$0,65 \text{ kWh} / 4 \text{ kWh} = 0,1625$ painéis. Como não é possível ter um número fracionário de painéis, arredonde para cima. Nesse caso, serão necessários 1 painéis solares.

Cálculo da capacidade de armazenamento de energia:

Se o portão precisa operar durante a noite ou em períodos nublados, é necessário armazenar energia. Para calcular a capacidade de armazenamento necessária, leve em consideração a demanda noturna do portão e a eficiência do sistema de armazenamento, como baterias.

O portão precisa operar por 8 horas durante a noite e o consumo é de 0,5 kW. A capacidade de armazenamento necessária pode ser calculada multiplicando o consumo pela duração do tempo de operação:

- Capacidade de armazenamento = Consumo noturno x Duração da operação
- Capacidade de armazenamento = $0,5 \text{ kW} \times 8 \text{ horas}$
- Capacidade de armazenamento = 4 kWh

Portanto, será necessário um sistema de armazenamento com capacidade de pelo menos 4 kWh para suprir a demanda noturna do portão.

Cálculo do tempo de recarga:

O tempo necessário para recarregar completamente as baterias do sistema dependerá da capacidade de armazenamento, da taxa de descarga e da potência de entrada do sistema fotovoltaico. O sistema fotovoltaico tem uma potência de entrada de 1 kW.

- Tempo de recarga = Capacidade de armazenamento / Potência de entrada
- Tempo de recarga = $4 \text{ kWh} / 1 \text{ kW}$
- Tempo de recarga = 4 horas

Portanto, com uma potência de entrada de 1 kW, levará cerca de 4 horas para recarregar completamente as baterias do sistema.

8 DIÁRIO DE BORDO

8.1 PERÍODO: 1º

Atividades Previstas para o Período:

- Sistema que utilizará no projeto, pesquisar onde o projeto é aplicado na indústria e verificar os problemas de manutenção, melhoramento das atividades, além do diário de bordo.

Atividades Realizadas:

- Pesquisa do sistema que utilizará no projeto, onde o projeto é aplicado na indústria e verificar os problemas de manutenção e o diário de bordo.

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- Escassez de tempo para conciliar as atividades do TCC com as voltas as aulas, entre outros compromissos.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Os integrantes do grupo devem se preparar, vindo a pasta com as atividades distribuídas, se organizar e conciliar o tempo das atividades com outros compromissos.

Descobertas/Novas Indagações:

- Nova organização do grupo.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Arrecadamento do dinheiro do projeto e diálogo entre os integrantes do grupo sempre é a melhor forma para a organização necessária do trabalho.

8.2 PERÍODO: 2º

Atividades Previstas para o Período:

- Solução de manutenção, sistema de proteção, estudo de programação, verificando detalhes, formatação do trabalho em Word e verificação da programação.

Atividades Realizadas:

- Foram efetuadas as atividades como a solução de manutenção, sistema de proteção, estudo de programação, verificando detalhes, formatação do trabalho em Word e verificação da programação.

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- Foi encontrada um pouco de dificuldade para redigir textos científicos.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Para amenizar essa dificuldade, os integrantes do grupo, fazem perguntas para os professores, leem livros sobre o assunto, para entender melhor, pesquisam em vários sites e assistem vídeos sobre o assunto.

Descobertas/Novas Indagações:

- Uma lista com novos itens para comprar.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Diálogo entre os integrantes do grupo sempre é a melhor forma para a organização necessária do trabalho. Com reuniões e discussões sobre assuntos importantes para a relação dos integrantes e sobre o TCC

8.3 PERÍODO: 3º

Atividades Previstas para o Período:

- Custo total do projeto, manual de cálculos usados, manual sobre as peças, manual de manutenção preventiva e manual de montagem e desmontagem.

Atividades Realizadas:

- Foram realizadas o custo total do projeto, manual de cálculos usados, manual sobre as peças, manual de manutenção preventiva e manual de montagem e desmontagem.

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- Obstáculos para acesso ao campo e aos materiais de manual, na reta final, esse foi um problema na conclusão do trabalho.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Para acabar com esse problema, os integrantes do grupo pesquisaram modelos de manual, como fazer e onde colocar. Logo, esse problema foi intermediado.

Descobertas/Novas Indagações:

- O grupo descobriu como melhorar algumas partes do trabalho, que antes, estavam desorganizadas.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Continuar com o novo jeito de organização das atividades.

8.4 PERÍODO: 4º

Atividades Previstas para o Período:

- Manual da parte mecânica, manual da parte eletrônica, manual da programação e desenho da parte elétrica

Atividades Realizadas:

- Foi gerado o manual da parte mecânica, manual da parte eletrônica, manual da programação e desenho da parte elétrica.

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- Pressão para cumprir algumas atividades previstas.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Para amenizar essa dificuldade, os integrantes do grupo conversam entre si e com o professor para diminuir essa pressão que é dada sobre o TCC.

Descobertas/Novas Indagações:

- Um novo entendimento para realizar as atividades.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Realizar pesquisas para ver quais seriam os melhores itens para a execução do projeto

8.5 PERÍODO: 5º

Atividades Previstas para o Período:

- Início das compras de componentes, preparação de montagem, filtro de itens faltantes, compra dos cabos, compra das placas e realizar a compra do motor

Atividades Realizadas:

- Foi iniciada as compras dos componentes, preparação de montagem, filtro de itens faltantes, compra dos cabos, compra das placas e a compra do motor

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- Foi encontrada a dificuldade na área da compra, pois alguns componentes foram difíceis de serem encontrados.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Após muita procura e pesquisa para um melhor preço, foi encontrado todos os componentes para a montagem do TCC.

Descobertas/Novas Indagações:

- Não houve descobertas nesse período.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Na reta final, a melhor sugestão é conciliar o tempo do trabalho com a vida pessoal. Além, de sempre anotar todas as tarefas já feitas, a fim de que nada se perca no caminho. Manter a calma para que a pressão não atrapalhe a apresentação.

8.6 PERÍODO: 6º

Atividades Previstas para o Período:

- Compra do suporte do motor, verificando Desenho parte mecânica, verificando diagrama elétrico, programação da impressora 3D, demonstração das peças 3D e término da montagem do projeto.

Atividades Realizadas:

- Foi realizado a compra do suporte do motor, foi verificado o desenho na parte mecânica, também foi verificado o diagrama elétrico, programado da impressora 3D, demonstração das peças 3D e término da montagem do projeto.

Dificuldades encontradas no decorrer do período:

- No decorrer de todos os períodos, houve muitas dificuldades pelo caminho, dificuldades nas áreas das pesquisas, nas entregas das atividades e como conciliar todas as responsabilidades com os compromissos pessoais.

Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Uma das maiores soluções para esses problemas foi o diálogo entre os participantes dos grupos, tendo uma roda de conversa para ver o ponto de vista de cada um, para que cada um entenda o lado do outro.

Descobertas/Novas Indagações:

- Um novo jeito de como melhorar a apresentação do trabalho.

Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próprio período:

- Nessa reta final, o melhor é manter a calma para que nada atrapalhe a apresentação e anotar todas as dicas que nossos orientadores têm para dar.

9.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1 Conclusão

Um portão automático alimentado por painel solar tem como intuito ser uma solução eficiente, econômica e sustentável para sua residência ou propriedade. Um portão automático alimentado por painel solar oferece várias vantagens e considerações finais importantes.

Uma das principais vantagens seria na sustentabilidade, pois ao utilizar energia solar como fonte de alimentação, o portão automático reduz a dependência de energia elétrica convencional e contribui para a redução das emissões de carbono e o uso de recursos naturais não renováveis. Sendo assim, a economia de energia reduzindo os custos de funcionamento do portão ao longo do tempo. A energia solar é limpa e renovável. Além de ter autonomia com um sistema alimentado por painel solar, uma vez que pode armazenar energia em baterias. Isso permite que o portão funcione mesmo durante a noite ou em dias nublados, garantindo seu funcionamento contínuo.

Com a baixa manutenção, os portões automáticos alimentados por energia solar requerem menos manutenção em comparação com os sistemas convencionais, pois não há necessidade de conexão à rede elétrica. No entanto, é importante realizar a limpeza e a manutenção periódica recomendadas para garantir um desempenho ideal. Com mais simplicidade na instalação do que um sistema elétrico convencional, uma vez que não é necessário conectar-se à rede elétrica existente. O projeto é flexível para áreas remotas ou de difícil acesso, onde a conexão à rede elétrica seria complicada ou dispendiosa.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SUNLAB - <http://www.sunlab.com.br/Sistemas%20Solargate.htm> (22/02/2023 - 19:37)
- PORTAL SOLAR - <https://www.portalsolar.com.br/energia-renovavel> (22/02/2023 - 21:49)
- BLOG INTELBRAS - <https://blog.intelbras.com.br/o-que-e-energia-solar-tudo-sobre-o-sistema-fotovoltaico/> (25/02/2023 - 14:10)
- HCC ENERGIA SOLAR - <https://hccenergiasolar.com.br/armazenamento-de-energia-solar-entenda-aqui-como-e-feito/> (13/03/2023 - 09:38)
- PORTAL SOLAR - <https://www.portalsolar.com.br/bateria-solar.html> (24/03/2023 - 17:27)
- BRASIL ESCOLA - <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/condutores-isolantes.htm> (03/04/2023 - 15:50)
- PORTAL SOLAR - <https://www.portalsolar.com.br/como-funciona-placa-solar> (03/04/2023 - 17:15)
- BLOG INTELBRAS - <https://blog.intelbras.com.br/saiba-como-funcionam-os-tipos-de-sensores-de-alarme/> (17/02/2023 - 20:23)
- MEU SERRALHEIRO - <https://meuserralheiro.com.br/diferentes-tipos-de-portao-eletronico-basculante-de-correr-pivotante-de-abrir-e-etc/> (30/01/2023 - 18:55)