

PROPOSTA DE PROJETO DE UM VEÍCULO ROBÓTICO MOVIDO A ENERGIA SOLAR COM APLICAÇÃO VOLTADA AO CORTE DE GRAMA

Ary Do Valle Míssel Neto

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. Aryneto00@hotmail.com

Gustavo Da Silva Teles

Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. Gustavo_teles2000@hotmail.com

João Pedro Álvares

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. alvaresjoaopedro@gmail.com

João Victor Silva

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. Joaovictor.silva6@gmail.com

Matheus Felipe Duarte Costa

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. Matheusfelipetsd@gmail.com

Samuel Ferreira Silva

Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. Samuelhto07@gmail.com

Ricardo Henrique Fonseca Alves

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. ricardohenriquefa@gmail.com

Resumo

O artigo foi elaborado com a intenção de abordar e desenvolver um projeto de um veículo robótico movido à energia solar, voltado a uma aplicação do dia-a-dia, o corte de grama. A relação homem-máquina vem se estreitando rápido, e a utilização de um maquinário movido à energia solar é algo extremamente importante, quando levamos em consideração a situação atual do planeta, onde a poluição e a diminuição da camada de ozônio são pontos delicados. Tendo em vista o que foi dito, a utilização de um cortador de grama sustentável é algo muitíssimo relevante aos dias atuais, além da praticidade que o mesmo trará ao cidadão, economizando em mão de obra e possuindo um cortador agudamente eficiente.

Palavras-Chave: Veículo robótico; energia solar; sustentabilidade; cortador de grama.

1. Introdução

Em 1960, era apresentado ao público em uma feira nos Estados Unidos, um pequeno protótipo do primeiro carro solar, desenvolvido pelo americano William G. Cobb, que na época trabalhava na General Motors. Cinco anos mais tarde, na mesma feira de carros o pequeno protótipo foi apresentado com um tamanho real. A energia solar era gerada por apenas uma placa solar, de cerca de 2,5 m², porém não existem registros do material utilizado.

Figura 1: primeiro carro solar



Fonte 1: <https://blog.bluesol.com.br/carro-movido-a-energia-solar>

No dia 14 de agosto de 2020, a empresa sueca Husqvarna, lançou no mercado um modelo de cortador de grama totalmente autônomo, chamado "Automower", o mesmo possui uma tecnologia de funcionalidade extremamente eficiente. O produto em si é dividido em três partes, o robô, a estação de recarga e os fios guias, que são instalados pelo perímetro do jardim e que emitem um sinal via satélite para o robô, com a função de estabilizar um limite de trabalho entre uma área e outra, além de guia-lo quando necessário para a estação de recarga, onde é feito o carregamento das baterias. Existem vários modelos disponíveis no mercado, cada um com sua propriedade específica de terreno, força e capacidade. Segue abaixo algumas especificações dos modelos existentes:

- Automower 105

Este é o modelo de entrada da linha automower, possui uma capacidade de área de trabalho de até 600m², com uma media de carga de bateria durando ate 50 minutos.

Figura 2: Automower 105



Fonte 2: <https://www.husqvarna.com/br/produtos/automower/>

- Automower 310

O Automower 310 é ligeiramente mais eficiente que o modelo citado atrás, possuindo uma capacidade de área de trabalho de até 1000m², com uma duração de carga de 60 minutos.

Figura 3: Automower 310



Fonte 3: <https://www.husqvarna.com/br/produtos/automower/>

- Automower 550

O mais completo e potente modelo de cortador de grama, possuindo uma capacidade de área de trabalho de 5000m², podendo ser usado em um simples jardim, até gigantescos campos de futebol. A duração de sua bateria não difere do modelo citado anteriormente, ou seja, 60 minutos.

Figura 4: Automower 550



Fonte 4: <https://www.husqvarna.com/br/produtos/automower/>

Podemos observar com o modelo da Husqvarna, que equipamentos autônomos e sustentáveis para o meio ambiente são o futuro da tecnologia. A praticidade que o automower proporciona, combinado a sua inteligência o torna um cortador de grama fundamental ao dia-dia, tendo em vista que nos dias atuais, quase não se sobra tempo para realizar atividades domésticas.

Pensando no máximo grau de sustentabilidade possível, decidimos seguir uma linha diferente da Husqvarna, no quesito da carga do robô, julgamos que a energia solar é uma ótima opção e completamente viável ao projeto, sendo uma energia renovável e não poluente ao meio ambiente. Por isso, no terminal de recarga do robô será usada uma placa fotovoltaica, onde será captada a energia solar e transferida ao cortador em forma de energia elétrica.

2. Objetivo

Este trabalho visou o estudo e o desenvolvimento de um protótipo relacionado a um veículo robótico movido à energia solar, tendo como objetivo mostrar como a energia solar, relacionada à robótica pode nos proporcionar equipamentos de alta eficiência, resolvendo problemas do cotidiano. A inspiração do projeto vem de um modelo da *Automower*, porém o mesmo utiliza a energia elétrica como sua fonte de dinamismo para o corte de grama. O uso de placas fotovoltaicas ajuda na economia que só pode ser vista em um período longo de tempo. O cortador também visa o meio ambiente, o mesmo foi planejado para que o corte da grama seja pequeno e constante, assim não é preciso de alguém ou algo recolher a grama, e a grama cortada acaba virando adubo. O foco desse projeto é o meio ambiente e a renovação de energia.

3. Metodologia

Para obter esse projeto foi estudado e analisado o projeto automower da husqvarna, com uma junção com placas fotovoltaica implementada no terminal de energia criado pela mesma, Placa solar de 200 Wp que gera entorno de 24 a 40 Kwh, uma bateria para acumular energia enquanto o projeto anda ou quando esteja chovendo , Battery, Lithium-Ion 18 V/3.2 Ah Art. ou dependendo o robô terá que ser uma Battery, Lithium-Ion 18 V/5.2 Ah Art. Um gerador de energia solar para converter em energia elétrica.

Figura 5: placa fotovoltaica



Fonte 5: <https://www.neosolar.com.br/loja/painel-solar/placa-solar>

O carro carregará sua bateria em um terminal próprio do tipo de bateria e modelo do husqvarna, porém ele contará com placas fotovoltaicas e um gerador a energia que carregará a bateria do robô. No projeto da husqvarna, o terminal é apenas alimentado por energia elétrica normal, sendo apenas conectado por uma tomada, já nesse projeto buscamos algo a mais, buscamos a sustentabilidade, uma forma que não precise de outros recurso para abastecer de energia, e sim usando apenas o sol. O robô é limitado a uma área por um fio que fica entorno do espaço que o mesmo atuará, ele sai do terminal, da a volta no espaço delimitado pelo fio condutor e volta para o mesmo. O fio guia tem como objetivo ajudar o veiculo a volta para o terminal, quando precisa se alimentar de energia, o robô pode seguir os limites da área ou em algumas locais a escolha terá um fio guia que levará direto para o terminal.

Figura 6: estação de abastecimento da husqvarna



Fonte 6: <https://www.husqvarna.com/pt/produtos/robot-corta-relvas/>

4. Resultados e discussão

Os resultados obtidos ao longo do projeto foram satisfatórios, levando em consideração o alto custo que o primeiro investimento ocasiona, o cortador de grama se mostra eficiente e alto sustentável, características que são valorizadas no mercado atual. O veiculo robótico demonstrou um ótimo desempenho mesmo em dias chuvosos, o tempo de duração de cada carga depende de cada modelo, mas a média é entre 50 a 60 minutos de duração, e a área trabalhada depende também do modelo indo de mais ou menos 600 metros a 5000 metros. Foi constatado que os gramados cortados serviram muito bem como adubo para o terreno, por causa da pequena elevação de corte e continuo do aparelho. O uso das placas fotovoltaicas ajudou na economia mensal de energia elétrica, e isso em longo tempo terá um lucro considerável para o usuário do aparelho. Calculando o payback, que é o índice que nos mostra a rentabilidade de um projeto qualquer, podemos observar os ótimos índices que o robô movido a energia solar terá. Para se calcular o payback, basta dividir o valor de investimento inicial, pela economia que o projeto renderá durante um ano, ou seja:

$$PB = \frac{\text{Investimento inicial}}{\text{Energia gerada (KWh)}} \times \text{Valor da tarifa}$$

O projeto tem um valor estimado de investimento inicial em R\$16.000 mil reais, considerando o preço do robô, a placa fotovoltaica, custo de instalação dos fios guias e da estação de carregamento. Em relação a energia gerada pela estação de carregamento solar, a placa de energia solar de 200 Wp produz entre 24 e 40 KWh ao mês (800 a 1300 Wh por dia). Para o nosso calculo, utilizaremos um valor de 360 KWh, que representa uma media da produção de energia durante o ano.

O valor da tarifa varia bastante de acordo com cada estado, tipo de residência ou ponto de comércio que a pessoa possui, por tanto usaremos um valor médio que se refere para clientes do grupo B, onde se enquadram os consumidores com baixa tensão.

$$PB = \frac{16}{360} \times 12 \times 0,53$$

$$PB = 0,28\% \text{ ou } 28\% \text{ a. a}$$

Ou seja, com isso podemos perceber que o investimento será totalmente pago 4 anos após o início, considerando que a placa possui vida útil de 25 anos, é totalmente rentável essa aquisição.

A tabela a seguir demonstra algumas informações úteis sobre as características dos variados modelos de cortadores de grama da Husqvarna:

Tabela 1: Modelos automower

Husqvarna			
Modelo	Capacidade da área de trabalho	Tempo de carga	Nível Sonoro Guaranteed
AUTOMOWER® 105	600 m ² ±20%	50 min	61 dB(A)
AUTOMOWER® 310	1000 m ² ±20%	60 min	60 dB(A)
AUTOMOWER® 430X	3200 m ² ±20%	50 min	58 dB(A)
AUTOMOWER® 505	5000 m ² ±20%	60 min	61 dB(A)

Fonte - <https://www.husqvarna.com>

O nível sonoro também é alterado dependendo do modelo, porém a oscilação é pouca entre eles.

5. Conclusão

O experimento foi muito proveitoso, considerando que o projeto do cortador de grama é uma iniciação visando à sustentabilidade e a praticidade do cliente que o utilizará. Como pudemos observar ao longo do artigo, o robô se mostra bastante eficiente em relação à utilização da energia solar, tendo em vista que uma carga durará em média 60 minutos, nesse tempo ele consegue realizar um trabalho de corte muito eficiente, sem perdas ou danos à área que está sendo cortada.

Em relação ao seu preço de investimento, o projeto se mostrou bastante rentável a longo prazo, levando em consideração que o mesmo se pagará após 4 anos, a partir desse período tudo que ele produzir é considerado lucro.

6. Referências

- [1] WOLF, D. F. **Robótica Móvel Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real**. São Paulo, 2018
- [2] HUSQVARNA. **HUSQVARNA AUTOMOWER**. Manual Califórnia, 2019
- [3] BRASIL, H. (05 de 11 de 2018). <https://www.youtube.com/watch?> Acesso em 10 de 03 de 2021, disponível em youtube: <https://www.youtube.com/watch?=&kom38NMOd6l>
- [4] BRASIL, **portal solar**. (01 de 04 de 2018). Acesso em 10 de 03 de 2021, disponível em portal solar.