



**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PROFESSOR IDIO ZUCCHI  
TÉCNICO EM MECÂNICA**

**Jhonata José Carlos Nascimento**

**José Guilherme Rodrigues**

**Johnatan Gustavo Cordeiro**

**Mateus Felipe Oliveira Batista de Souza**

**Pedro Henrique de Sousa Baldo**

**Walison Alexandre Ferreira da Silva**

**CORTADOR DE GRAMA ELÉTRICO**

**Bebedouro - SP**

**2022**

**Jhonata José Carlos Nascimento**

**José Guilherme Rodrigues**

**Johnatan Gustavo Cordeiro**

**Mateus Felipe Oliveira Batista de Souza**

**Pedro Henrique de Sousa Baldo**

**Walison Alexandre Ferreira da Silva**

## **CORTADOR DE GRAMA ELÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à ETEC Professor Idio  
Zucchi como exigência para a conclusão  
do Curso de Técnico em Mecânica.

Prof. Valdir Tiago Bordin

**Bebedouro - SP**

**2022**

## SUMÁRIO

01 INTRODUÇÃO .....	4
02 OBJETIVO GERAL .....	5
03 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
04 JUSTIFICATIVA .....	7
05 RESUMO .....	8
06 RESUMO EM LINGUA ESTRANGEIRA.....	9
07 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
08 MATERIAIS E MÉTODOS .....	14
09 CONCLUSÃO .....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	19

## 01 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil, cerca de 25,2 milhões de pessoas trabalham por conta própria, partindo desde pequenos serviços domésticos, até serviços terceirizados por empresas; tendo em vista essa parte dos trabalhadores autônomos da atual sociedade, é elaborado um projeto para aqueles que se submetem a jardinagem doméstica, onde neste campo existem problemas associados, como por exemplo a questão ergonômica desse serviço, e a eficiência do aparelho a ser utilizado. A partir dessas problemáticas é elaborado um cortador de grama elétrico acessível para os consumidores.

## **02 OBJETIVO GERAL**

Apresentar um projeto de cortador de grama, utilizando ferramentas auxiliaadoras que visam diminuir a poluição, por meio da utilização de equipamentos elétricos; que em comparação ao motor a combustão emite menos CO<sup>2</sup> (dióxido de carbono) na atmosfera, além de colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso.

### **03 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Coletar informações por meio de pesquisas para aprofundamento da importância do uso de equipamentos elétricos;
- Contribuir para melhorar o tempo de corte da grama e conseqüentemente o tempo de trabalho de um jardineiro ou chefe de família;
- Utilizar peças de melhor custo-benefício.

## **04 JUSTIFICATIVA**

Após uma análise feita no mercado, foi observado que há poucas opções de cortadores de grama com custo-benefício favorável que ofereça qualidade, não seja poluente e que ao mesmo tempo contribua para um trabalho ágil e eficiente; ajudando no ganho de tempo aos usuários do equipamento.

Em consequência dos fatos mencionados, mesmo já existindo diversos modelos no mercado, esse projeto terá um diferencial significativo, pois além de utilizar peças acessíveis, ele também transformará o corte de grama em um trabalho mais simples, procurando a eficiência no trabalho e trará ergonomia para o trabalhador.

## 05 RESUMO

Cortadores de grama são máquinas que ajudam a reduzir o tempo e esforço físico para realizar trabalhos de jardinagem, tornando-as tarefas mais simples se comparadas a utilização de ferramentas como roçadeiras e foices para grama. Esse trabalho tem como objetivo principal o planejamento e a construção de um cortador de grama elétrico, utilizando os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante todo o período do curso de Técnico em mecânica, destacando as disciplinas: Metrologia, DTM (Desenho técnico mecânico), DAC (Desenho auxiliado por computador), Tecnologia em soldagem, resistência dos materiais. Nesse projeto foi utilizado um motor elétrico extraído de um aspirador de pó junto a uma estrutura (chassi) de metalon, os materiais escolhidos garantem leveza e ao mesmo tempo resistência para a máquina, além disso também há vantagem por ter um baixo custo quando comparados aos modelos disponíveis no mercado.

## **06 RESUMO EM LINGUA ESTRANGEIRA**

*Lawn mowers are machines that help to reduce the time and physical effort to perform gardening work, making them simpler tasks compared to using tools such as brush cutters and grass scythes. This work has as main objective the planning and construction of an electric lawn mower, using the theoretical and practical knowledge acquired during the entire period of the Mechanical Technician course, highlighting the disciplines: Metrology, DTM (Mechanical Technical Drawing), DAC (Computer aided design), Welding technology, strength of materials. In this project, an electric motor extracted from a vacuum cleaner was used together with a metalon structure (chassis), the chosen materials guarantee lightness and at the same time resistance for the machine, in addition there is also the advantage of having a low cost when compared to models available on the market.*

## 07 REFERENCIAL TEÓRICO

### ***MOTOR DO CORTADOR DE GRAMA***

A definição da força motriz do cortador de grama deve ser o ponto de partida para essa linha de pesquisa, definir a eficiência de cada tipo de motor para adequá-lo ao serviço, nesse caso será avaliado a eficiência dos motores a combustão e elétricos.

Os motores a combustão têm uma alta taxa de emissão de gases poluentes na atmosfera, como por exemplo gás carbônico (CO<sup>2</sup>), monóxido de carbono (CO), óxido de nitrogênio (Nox), hidrocarbonetos (HC) e dióxido de enxofre (SO<sup>2</sup>), que são prejudiciais ao meio ambiente e ao operador daquele equipamento, tendo em vista que um dos objetivos é trazer ergonomia ao indivíduo, ela não seria o mais adequado. Outro ponto importante sobre esse motor é a sua eficiência, cujo grande parte da energia produzida pelo motor é perdida em forma de calor e apenas cerca de 30% é convertida em trabalho para movimentar os eixos, além da produção de força e energia nunca ser uniforme, que se torna eficiente a partir de jardins maiores que 150m<sup>2</sup>. Além do alto custo para manter esses motores, com o combustível e os óleos para determinados motores como o de dois tempos (Figura 1).

**Figura 1 – motor de dois tempos a combustão.**

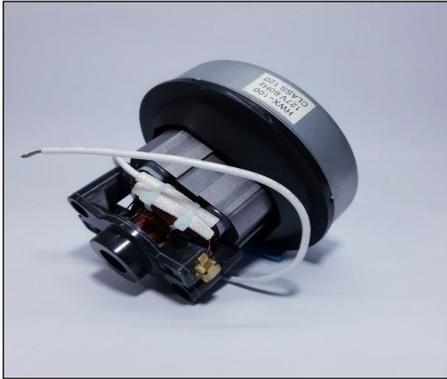


Fonte: Ferramentas kennedy (2022)

Referente ao motor elétrico, tem eficiência média de 85%, são mais leves, eficientes, emitem pouco ruído, menor quantidade de manutenção e produzem maior torque e potência que os motores a combustão interna; mas esse projeto visa apenas

para autônomos que exercem pequenos serviços, justamente por esse motivo que o motor elétrico se torna mais eficiente ao cortador de grama. O modelo acima (figura 2) será utilizado no projeto, pois apresenta uma rotação alta, com o torque ideal para o corte da grama, será usinado um eixo para que o motor fique mais rente ao chão.

**Figura 2 - motor elétrico hwx-100**



Fonte: Mercado Livre (2022)

## TIPO DE CORTE

O corte da grama é realizado de algumas maneiras em diferentes equipamentos, em cortadores convencionais é comum observar carretéis de nylon, e em outros casos é possível encontrar lâminas de metal como em roçadeiras agrícolas. O carretel de nylon (Figura 3) é indicado para fazer acabamentos e cantos onde há o risco de danificar a lâmina, por ser mais flexível que a mesma, porém, ele não se torna um produto tão eficiente, a partir do momento em que ele se torna um material muito quebradiço, e em alguns casos, se perde a ferramenta por manuseio indevido.

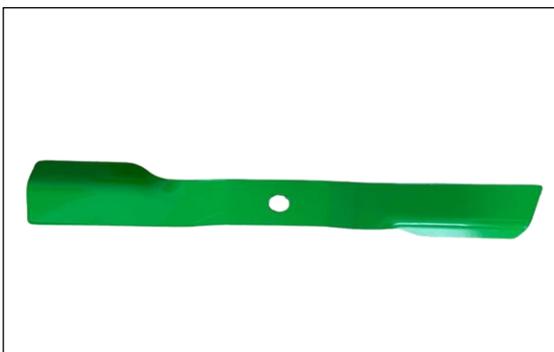
**Figura 3 - carretel de nylon**



fonte: Kempa máquinas (2022)

A lâmina de metal (Figura 4), em uma perspectiva geral, se torna mais eficiente e benéfica para o aparador de grama, pois é indicada diretamente para o corte de grama alta, mato e capim, na qual geralmente é mais leve e corta com mais facilidade, além de forçar menos o motor.

**Figura 4 - lâmina de metal**

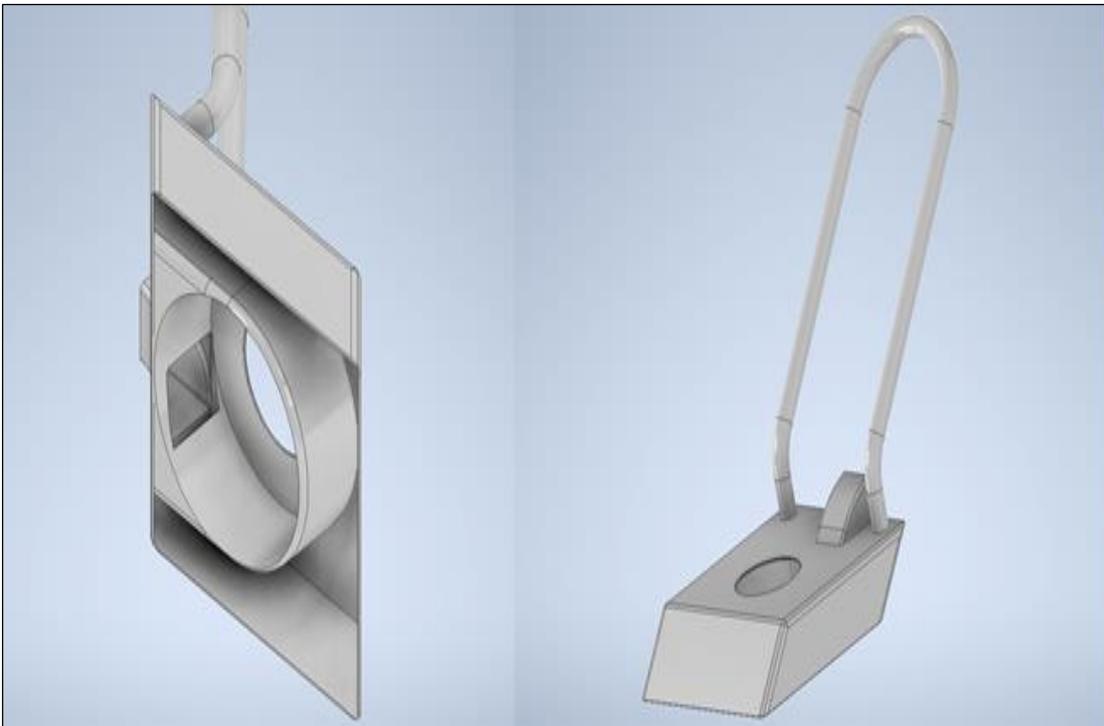


fonte: Kempa máquinas (2022)

## CHASSI

O design do chassi (figura 7) por mais que pareça simplista a princípio, ele atende as necessidades básicas de um cortador de grama, sua aparência é semelhante aos modelos já disponíveis no mercado, porém o verdadeiro intuito dele é atender a ergonomia. A princípio o chassi será feito de chapas de aço galvanizado e a estrutura de metalon, com esse material o carrinho se tornaria mais seguro caso algum incidente ocorresse com a máquina.

**figura 5 – chassi do cortador de grama**



Fonte: Do próprio autor, 2022.

## 08 MATERIAIS E MÉTODOS

### SOLDAGEM ELÉTRICA COM ELETRODO REVESTIDO

Durante a confecção do chassi, foi realizado o método de soldagem elétrica pelo processo de eletrodo revestido, utilizando eletrodos da classificação AWS 5.1 (American Welding Society, Sociedade Americana de Soldagem) que fornece condições para a soldagem de aços carbono. Dentro da classificação foi utilizado o eletrodo de especificação E 6013 cujo qual designa eletrodo revestido com 60kSi (*Kips Per Square Inch*, Kips por polegada quadrada) que equivale a 412Mpa (Mega Pascal) de resistência a tração, e os dois últimos dígitos referem-se ao tipo de revestimento sendo o 13 o do tipo rutilico que apresenta arco suave e média penetração, sendo o adequado para esse trabalho (figuras 5 e 6).

**Figura 7 – ponteamento do chassi**



Fonte: Do próprio autor, 2022.

**Figura 6 – soldagem do chassi**



Fonte: Do próprio autor, 2022.

No presente estudo feito pelos alunos do 4º módulo do curso técnico em mecânica na Etec (Escola Técnica Estadual) Profº Idio Zucchi, foram realizadas diversas pesquisas de cunho qualitativo, tendo como base teórica os livros, artigos e sites de tecnologia, a fim de reunir informações de materiais baratos e eficientes para a construção de um cortador de grama elétrico, reunindo e comparando diversos produtos disponíveis no mercado, até que fossem definidas as melhores opções para o projeto (figuras 8 e 9).

**Figura 9 - estrutura do chassi**



Fonte: Do próprio autor, 2022.

**Figura 8 - chassi revestido com chapas**



Fonte: Do próprio autor, 2022.

## **LISTA DE MATERIAIS.**

- 4 metros de metalon 20x20mm (milímetros)
- Motor elétrico hwx 100
- 1 chapa de aço galvanizado 1,5 metros quadrados.
- 1 extensão (2 metros de comprimento)
- 4 rodas com altura de 3,2cm(centímetros) altura da roda 14cm, eixo 1cm.
- 8 arruelas de diâmetro interno de 13mm
- 4 contrapinos
- 1 Carretel Fio de Nylon
- 1 Botão de fim de curso NA
- 20 parafusos autobrocante
- 2 latas de tinta spray
- 4 bornes fêmea

## **LISTA DE FERRAMENTAS.**

- Paquímetro
- Lixadeira (Dewalt)
- Furadeira e parafusadeira (Dewalt)
- Máquina de solda inversora (Kab 180 220v Tork)
- Trena
- Esquadro
- Morsa
- Torno Mecânico mascote NARDINI (Nodus 220 Gold)
- Chaves sextavadas de variados tamanhos;
- Ferro de solda
- Estanho
- Lixa granulação N°80
- Lixa granulação N°240
- Alicates comum
- Alicates de pressão

# CRONOGRAMA

Tabela 1 – Cronograma

CRONOGRAMA: CORTADOR DE GRAMA ELÉTRICO	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	AGO	SET	OUT	NOV
Definição de tema e discussão.	X								
Estudo sobre materiais a serem utilizados no projeto.	X								
Definição e aquisição dos materiais.		X		X				X	
Elaboração do chassi pelo software Autodesk Inventor.		X							
Escolha do motor.		X							
Definição do tipo de corte.			X						
Montagem do chassi.							X		
Definição das rodas.							X		
Instalação da parte elétrica.								X	
instalação do motor e rodas.								X	
Teste geral dos itens instalados.								X	
instalação das chapas de aço galvanizado.								X	X
projeto revisado e finalizado.									X

Fonte: Do próprio autor, 2022.

## **09 CONCLUSÃO**

Ainda na fase de escolha de materiais, a princípio o tipo de corte seria por lâmina de metal, porém após discussões entre o grupo houve alteração para fio de nylon, depois de calculadas as dimensões do eixo foi observado que a lâmina desejada seria muito pesada para o mesmo, podendo ocasionar em quebra do eixo e também perda de desempenho no corte. Houve necessidade de mudança no material do chassi, inicialmente havíamos planejado utilizar fibra de vidro como base para a estrutura, contudo após pesquisas e testes esse planejamento foi repensado e a decisão foi uma alteração no material da armação, o metalon fornecia um maior custo benefício, por ser um material mais propício a absorção de prováveis vibrações e impactos, no decorrer desse trabalho nos preocupamos em criar um produto de qualidade, pensando no meio ambiente e na saúde do trabalhador, buscando aproveitamento de recursos, como um motor de aspirador de pó que foi o fator econômico no projeto, com pesquisas detalhadas e análise de dados conseguimos alcançar os objetivos estabelecidos desde o princípio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Fernandes, Bruno Luiz Mendes et al. Avaliação da Composição Química dos Revestimentos Presentes nos Eletrodos de Solda AWS A5.1 E6013.  
Disponível em:  
[https://web.archive.org/web/20220528055650id\\_/https://www.scielo.br/j/si/a/tT\\_LQhTFBtrqV9RPFyjZYpmy/?lang=en&format=pdf](https://web.archive.org/web/20220528055650id_/https://www.scielo.br/j/si/a/tT_LQhTFBtrqV9RPFyjZYpmy/?lang=en&format=pdf). Acesso em: 18 de out.2022
- Guia55, Cortador de grama elétrico: conheça o melhor modelo de (09/22).  
Disponível em:  
[https://www.guia55.com.br/cortador-de-grama-eletrico-melhores-modelos/#Quais\\_sao\\_as\\_vantagens\\_e\\_desvantagens\\_de\\_um\\_cortador\\_de\\_grama\\_eletrico](https://www.guia55.com.br/cortador-de-grama-eletrico-melhores-modelos/#Quais_sao_as_vantagens_e_desvantagens_de_um_cortador_de_grama_eletrico). Acesso em: 19 de set. 2022.
- Kelley blue book, o drama dos motores a combustão: porque todo mundo já admite que o futuro é elétrico. Disponível em:  
<https://www.kbb.com.br/detalhes-noticia/drama-motor-combustao-eficiencia/?ID=124>. Acesso em: 19 de set. 2022.
- NEOCHARGE, diferença entre carro elétrico e carro a combustão interna.  
Disponível em:  
[https://www.neocharge.com.br/tudo-sobre/carro-eletrico/diferenca-carro-eletrico-e-combustao?gclid=CjwKCAjwiuuRBhBvEiwAFXKaNJkZUwDVUtiEm-eH6nNUrBYtYuAqEb-z6galK-o46cP-KRiRtC3tIBoCw-UQAvD\\_BwE](https://www.neocharge.com.br/tudo-sobre/carro-eletrico/diferenca-carro-eletrico-e-combustao?gclid=CjwKCAjwiuuRBhBvEiwAFXKaNJkZUwDVUtiEm-eH6nNUrBYtYuAqEb-z6galK-o46cP-KRiRtC3tIBoCw-UQAvD_BwE) Acesso em: 19 de set. 2022.
- Oregon, 5 dicas para escolher um cortador de grama. Disponível em:  
<https://oregonlatam.com/2019/12/09/5-dicas-para-escolher-um-cortador-de-grama/#:~:text=Quanto%20maior%20o%20terreno%2C%20mais,tra%C3%A7%C3%A3o%20para%20aumentar%20o%20rendimento>. Acesso em: 19 de set. 2022.