



Técnico em Mecânica Industrial

Alfredo Lima Marques

Caique Manuel da Silva

Guilherme Sobrinho Januario

Gustavo Marim

Henrique Lopes Pereira

Extrator de Bucha de Bandeja

Santo André

2024

Alfredo Lima marques
Caique Manuel da Silva
Guilherme Sobrinho Januario
Gustavo Marim
Henrique Lopes Pereira

Extrator de Bucha de Bandeja

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso em Mecânica da ETEC Júlio de Mesquita, orientado pelo
Professor Rinaldo Ferreira Martins, como requisito parcial para obtenção do
título de técnico em Mecânica.

Santo André
2024

Agradecimentos

Nós do grupo agradecemos a todos os conhecimentos adquiridos durante o curso, em particular aos professores envolvidos, incluindo os do 3º semestre que passaram. Gostaríamos de expressar nossa gratidão ao nosso orientador, Rinaldo Ferreira, por sua orientação no projeto e pelas instruções fornecidas. Agradecemos ao Prof. Januário por nos orientar no desenho em 2D. Também gostaríamos de agradecer ao colega Alfredo Lima por se responsabilizar pelos cálculos necessários para a realização do projeto, ao Caique Silva pela colaboração na montagem da base do extrator de bucha de bandeja, e a Guilherme Sobrinho, Gustavo Marim e Henrique Lopes pela contribuição na pesquisa sobre modelos de buchas de bandejas automotivas e possíveis dimensões que poderiam ser utilizadas.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Medição da chapa.....	28
Figura 2 – Corte da chapa.....	28
Figura 3 – Processo de dobra da chapa após o corte.....	29
Figura 4 – Processo de corte para teste e calibragem de solda.....	29
Figura 5 – Remoção de cavacos.....	30
Figura 6 – Soldagem das contoneira.....	30
Figura 7 – Solda interna na base do macaco.....	31
Figura 8 – Macaco preso no apoio usinado.	32
Figura 9 – Fixação dos parafusos M5 na base do macaco.	32
Figura 10 – Fixação do macaco na base do protótipo.....	33
Figura 11 – Tubo para confecção do aplicador.....	33
Figura 12 – Tubo para confecção do berço.....	34
Figura 13 – Tudo para confecção do sacador.	34
Figura 14 – Tubos de berço, sacador e aplicador finalizados com acabamento.	35
Figura 15 – Parede de apoio da bucha de bandeja.....	35
Figura 16 – Projeto pronto.....	36
Figura 17 – Acabamento com tinta cor Grafite nas partes de aço.....	37

Lista de Tabelas

1. Tabela de materiais..... 15
2. Tabela de orçamento 17

Lista de Abreviaturas e Siglas

Ton → toneladas

Kgf → quilograma força

KN → quilo Newton

KN/m → quilo Newton por metro

MPA → mega pascal

Cm³ → centímetro cúbico

M³ → Metro cúbico

h → altura

K → coeficiente de segurança

Lista de Símbolos

σ → Tensão Admissível

π → Tensão Admissível

\therefore → Portanto

Σ → Somatória

SUMÁRIO

1	Introdução.....	9
1.1	Abstract.....	10
2	Dados do Projeto.....	11
3	Cronograma das atividades/metast.....	12
3.1	Diagrama de Gantt	16
4	Objetivos	26
5	Materiais e métodos	27
6	Métodos utilizados	27
7	Memorial de cálculos	38
8	Orçamento	41
9	Monitoramento e avaliação	42
10	Manual de operação do protótipo.....	43
11	Manual de manutenção do protótipo.....	44
12	Considerações finais	45
13	Referências	46
14	Anexo I	47
15	Anexo II	49

1 Introdução

O Extrator de bucha de bandeja é um componente projetado e desenvolvido para facilitar a montagem e desmontagem em diferentes tamanhos de buchas e rolamentos, os quais serão aplicados no nosso Extrator. Este projeto tem como objetivo fornecer um instrumento já existente, porém com melhor custo-benefício e funcionalidade ampliada, proporcionando uma montagem e manuseio simples para facilitar o trabalho de quem o utilizar.

Após pesquisas sobre outros tipos de extratores, observamos que a maioria deles exigia a desmontagem e a remoção da bandeja do veículo para então retirar os componentes desejados para manutenção ou troca. Visando uma prática mais fácil e uma projeção mais simples e funcional, decidimos criar um dispositivo com uma pequena plataforma e um suporte para o encaixe de um macaco, que seria posicionado apenas para a extração ou instalação das buchas e rolamentos, exigindo apenas a remoção da roda do veículo para o uso do aparelho e a retirada ou montagem dos componentes desejados.

A estrutura do dispositivo é baseada em um Macaco Hidráulico tipo Garrafa da marca 'VONDER', com capacidade de 5 toneladas. Sua base de suporte é feita de Aço 1020, e a placa de aceitação. É importante destacar que dois desses três componentes serão fabricados por nós, exceto o macaco hidráulico.

Através de pesquisas, levantamentos de qualidade de materiais e cálculos de resistência realizados, conseguimos compilar matérias-primas de boa qualidade, com bom custo-benefício e durabilidade confiável. Considerando que o componente é portátil, optamos por materiais relativamente leves para facilitar o seu deslocamento.

Com base na análise inicial, devido à simplicidade do projeto e sua funcionalidade prática e de fácil manuseio, ao longo do relatório serão fornecidas informações detalhadas e cruciais sobre o dispositivo, incluindo composição, resistência, manuseio, custos e cuidados apropriados para a sua operação.

1.1 Abstract

The Tray Bush Extractor is a component designed and developed to facilitate the assembly and disassembly of various sizes of bushes and bearings, which will be used in our extractor. This project aims to provide an existing instrument with improved cost-effectiveness and enhanced functionality, offering simple assembly and handling to ease the work of its users.

After researching other types of extractors, we observed that most required dismantling and removing the vehicle's tray to access desired components for maintenance or replacement. In pursuit of a simpler and more functional approach, we decided to create a device with a small platform and a support for fitting a jack, which would be positioned solely for the extraction or installation of bushes and bearings. This process only necessitates removing the vehicle's wheel to use the device and remove or install desired components.

The device's structure is based on a 'VONDER' brand Bottle Jack, capable of handling 5 tons. Its support base is made of 1020 Steel, with an acceptance plate. It is important to note that two out of these three components will be manufactured by us, excluding the hydraulic jack.

Through research, material quality assessments, and strength calculations, we managed to compile high-quality raw materials with good cost-effectiveness and reliable durability. Given the device's portability, we opted for relatively lightweight materials to facilitate its transportation.

Based on our initial analysis, owing to the project's simplicity and practical user-friendliness, the report will provide detailed and crucial information about the device, covering its composition, strength, operation, costs, and appropriate maintenance practices.

2 Dados do Projeto

Projeto técnico desenvolvido por alunos da ETEC Júlio de Mesquita, no curso de Mecânica Industrial, com ênfase na área de mecânica automotiva, especialmente voltado para reparos na suspensão. O projeto apresenta uma solução proposta para a substituição de buchas de suspensão, utilizando um dispositivo hidráulico para reduzir o esforço necessário durante o procedimento. Trata-se de um projeto mecânico com acionamento manual através de uma alavanca, capaz de multiplicar a força aplicada em até 5 toneladas.

3 Cronograma das atividades/metastas

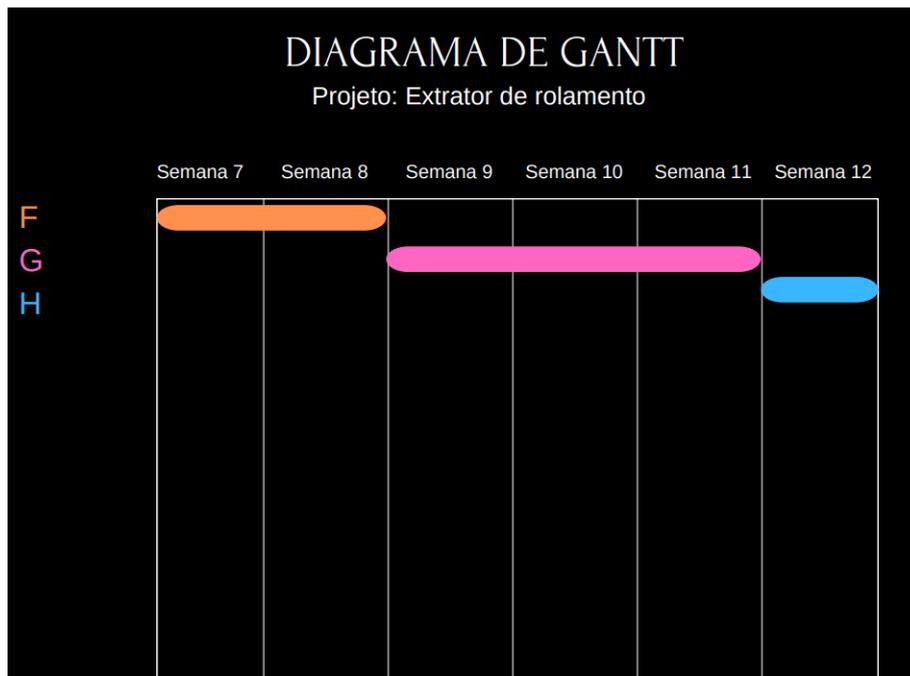
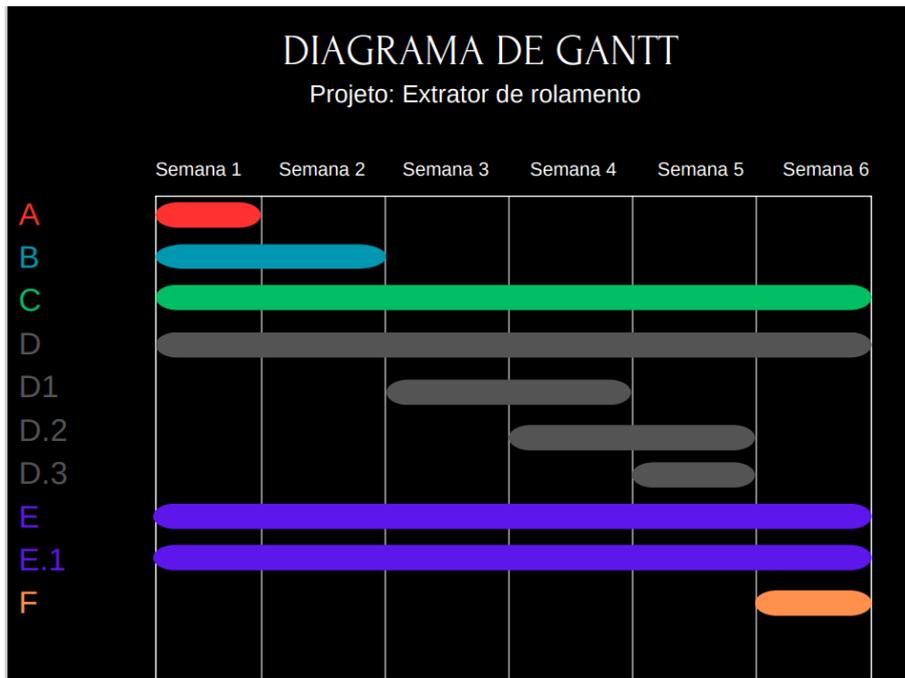
TAREFAS	DESCRIÇÃO
A	Dividir a turma para formular o TCC
B	Realizar pesquisas para começar a elaboração do projeto
C	Responder o diário de bordo
D	Aprofundar as pesquisas realizadas
D1	Pesquisas de extratores
D.2	Pesquisas de rolamentos
D.3	Pesquisas aprofundadas de rolamentos automotivos
E	Elaboração do cronograma
E.1	Elaboração do diagrama de Gantt
F	Desenvolvimento de esboços
G	Desenvolvimento de cálculos
H	Elaboração do Relatório intermediário
I	Cálculo de resistência de materiais
J	Cálculo estrutural
J.1	Determinação das espessuras de chapas
J.2	Seleção de materiais
K	Desenho
K.1	Vista superior
K.2	Vista frontal
K.3	Lateral esquerda
L	Término de cálculos estruturais
M	Término de desenhos
N	Elaboração antecipada dos relatórios
O	Cálculos de orçamento
P	Relatório Final
Q	Folha de rosto
R	Introdução
S	Folhas de Fichamentos
T	Cálculos estrutural, Dimensional e Forças
U	Definição de Componentes
V	Desenhos A4
W	Estimativa de Custos
X	Conclusão
Y	Reformatar desenho em A4
Z	Calculo de Processos
AA	Calculo de orçamentos
BB	Nova organização dos anexos

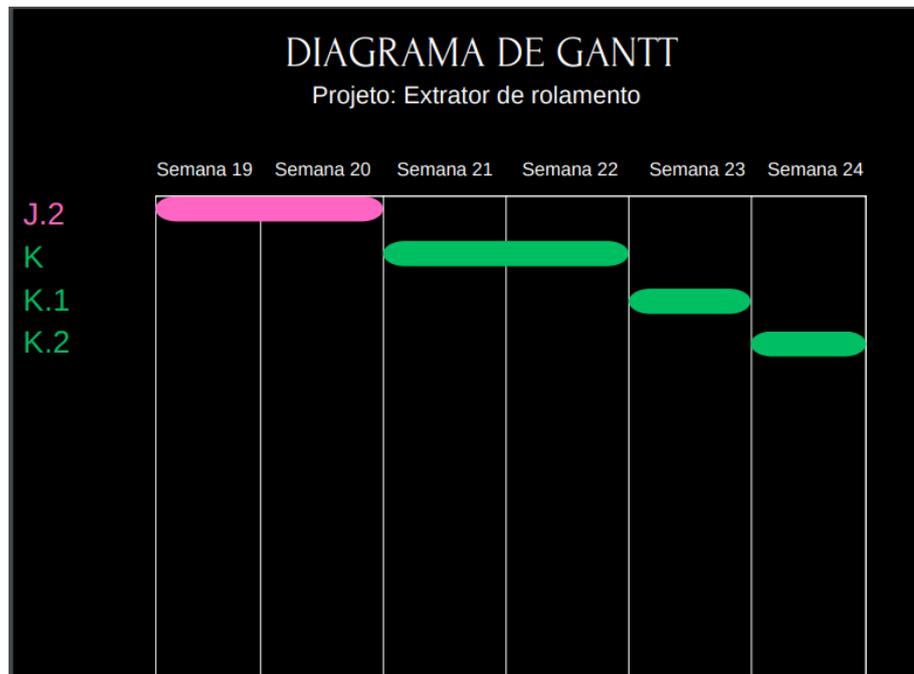
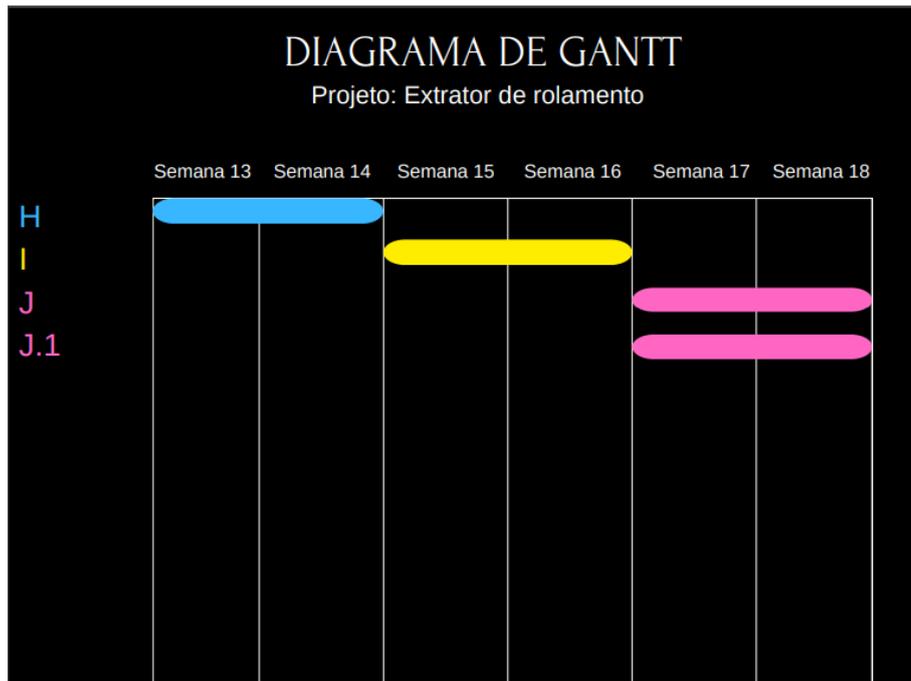
CC	Nova organização do grupo
DD	Adicionar desenhos ao anexo
EE	Formatação do arquivo
FF	Adicionar logo
GG	Estratégias - Práticas e Construção
HH	objetivos
II	Organização dos slides para apresentação para apresentação do TCC
JJ	Atualização do cronograma
KK	Medição do Macaco hidráulico
LL	Continuação da montagem dos documentos
MM	Alise dos orçamentos da compra dos materiais
NN	Compra dos materiais
OO	início da montagem do projeto
PP	Atualização e mudanças do desenho
QQ	Atualização do protótipo
RR	Apresentação do Projeto
SS	Planejamento para a continuação da construção do projeto
TT	Continuação da montagem do dispositivo
UU	Fotografias e filmagens do processo de fabricação do protótipo
VV	Soldagem do Dispositivo
WW	Montagem do macaco hidráulico no protótipo
XX	Continuação do Documento Final
YY	Continuação do Diário de bordo, Cronograma e Diagrama de Gannt
ZZ	Finalização da montagem do protótipo
AAA	Finalização do Documento
BBB	Elaboração da apresentação
CCC	Manual de Manutenção
DDD	Reformatação dos desenhos
EEE	Pintura do Protótipo
FFF	Desenvolvimento da conclusão do TCC
GGG	Manual de uso
HHH	Finalização dos slides

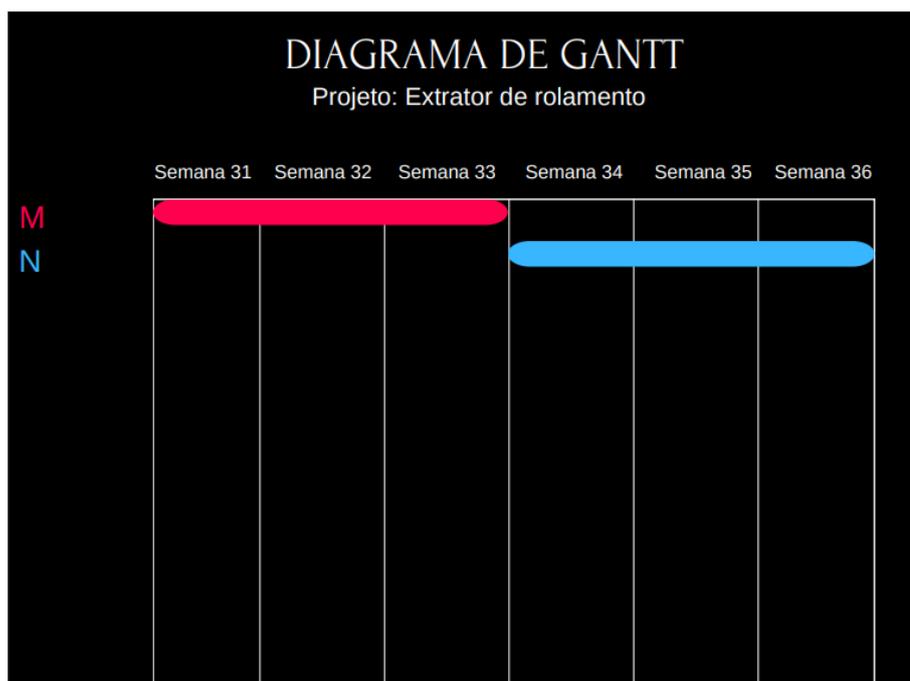
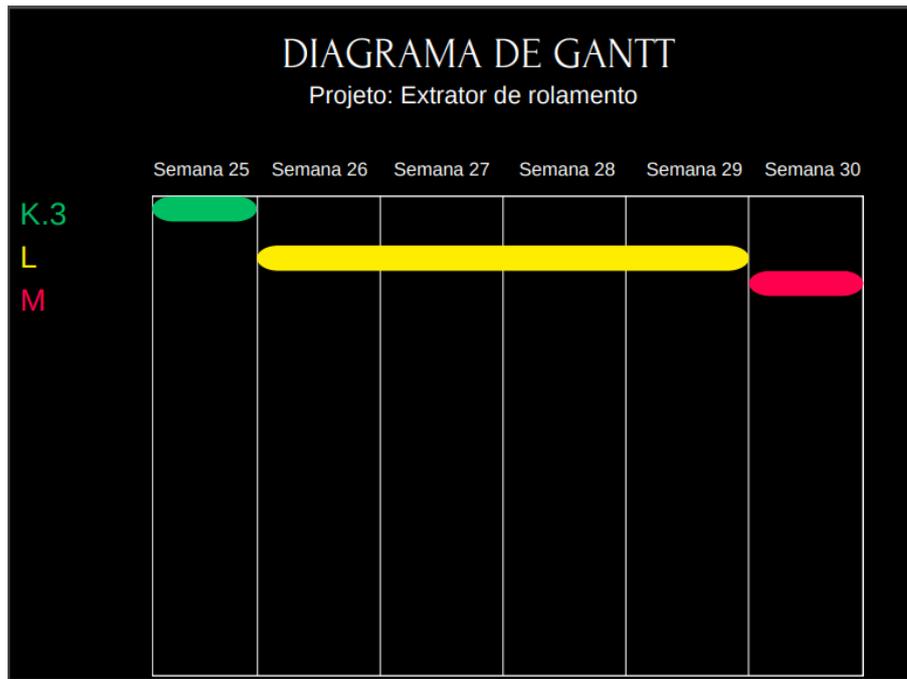
RESPONSÁVEL	TEMPO/DIAS
Todos do grupo	1 Sem
Gustavo Marim e Guilherme Sobrinho	1 Sem
Alfredo Lima, Guilherme Sobrinho, Gustavo Marim e Henrique Lopes	30sem
Guilherme Sobrinho, Henrique Lopes e Gustavo Marim, Alfredo Lima	6Sem
Guilherme Sobrinho, Henrique Lopes e Gustavo Marim	2sem
Guilherme Sobrinho, Henrique Lopes, Gustavo Marim e Gustavo Santos	1sem
Todos do grupo	1sem
Todos do grupo	30sem
Alfredo Lima	30sem
Alfredo Lima	3sem
Todos do grupo	3sem
Alfredo	3sem
Alfredo	2sem
Alfredo	2sem
Alfredo e Caique	2sem
Alfredo	2sem
Alfredo	1sem
Alfredo	4sem
Gustavo Marim, Guilherme Sobrinho e Henrique Lopes	4sem
Todos do grupo	4sem
Gustavo Granja	3sem
Granja	6sem
Gustavo Marim	2sem
Granja	3sem
Alfredo	2sem
Alfredo	3sem
Guilherme Sobrinho	3sem
Henrique Lopes	3sem
Caique Silva	2sem
Alfredo	3sem
Alfredo	4sem

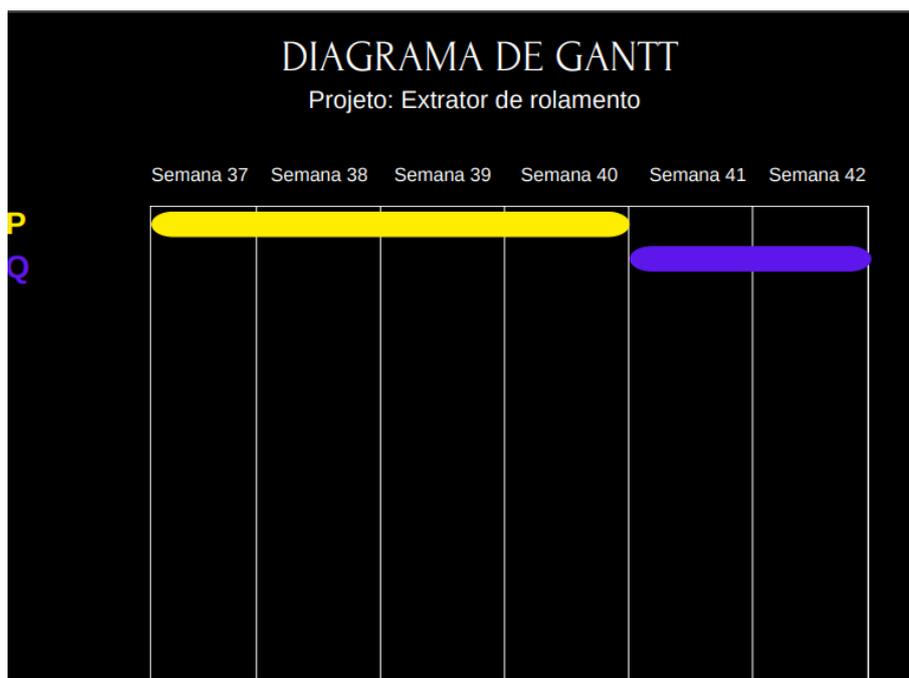
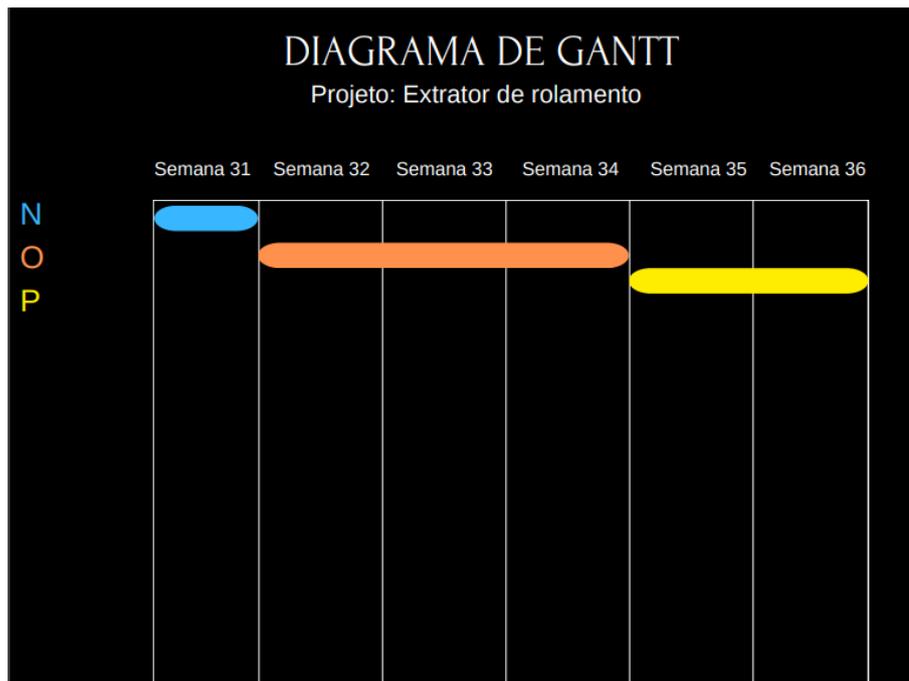
Guilherme Sobrinho	6sem
Guilherme Sobrinho	6sem
Gustavo Marim e Henrique Lopes	2sem
Alfredo	2sem
Guilherme Sobrinho	3sem
Guilherme Sobrinho	3sem
Henrique Lopes	1sem
Todos do grupo	3sem
Alfredo e Guilherme	1sem
Henrique Lopes	3sem
Gustavo Marim	3sem
Alfredo e Caique	1sem
Guilherme Sobrinho	2sem
Todos do grupo	3sem
Caique Silva	5sem
Todos do grupo	1sem
Alfredo	3Sem
Alfredo e Caique	1Sem
Todos do Grupo	1Sem
Todos do Grupo	1Sem
Todos do Grupo	1Sem
Guilherme sobrinho e Gustavo Marim	4Sem
Caique e Alfredo	2Sem
Caique	1Sem
Guilherme sobrinho	3Sem
Gustavo Marim e Henrique Lopes	5Sem
Todos do Grupo	5Sem
Guilherme Sobrinho	5sem
Todos do Grupo	3sem
Caique Silva	1sem
Alfredo	3dias
Caique Silva	2sem
Gustavo Marim e Henrique Lopes	1sem
Alfredo	1sem
Alfredo	5dias

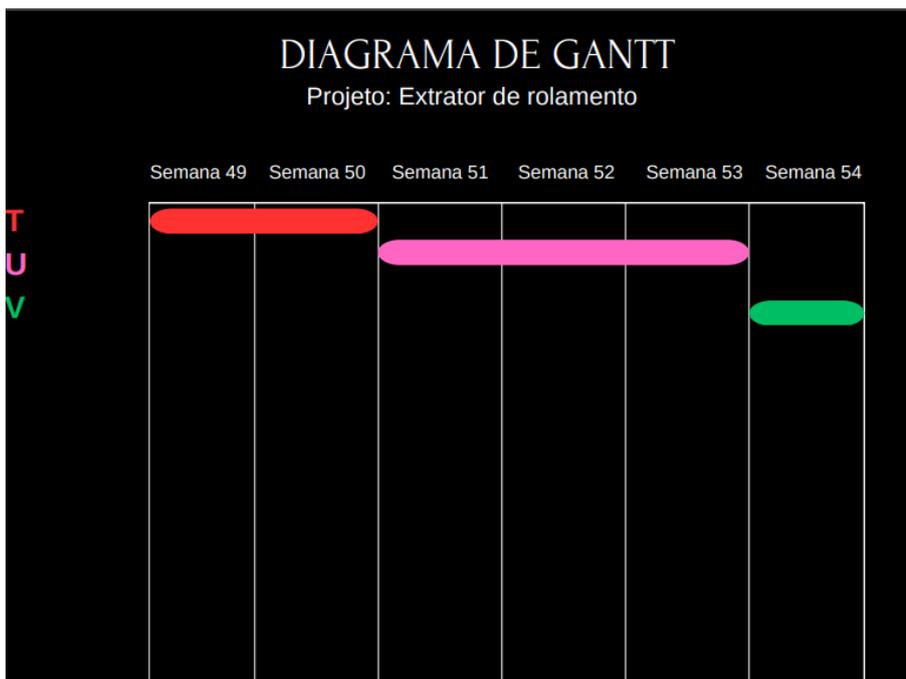
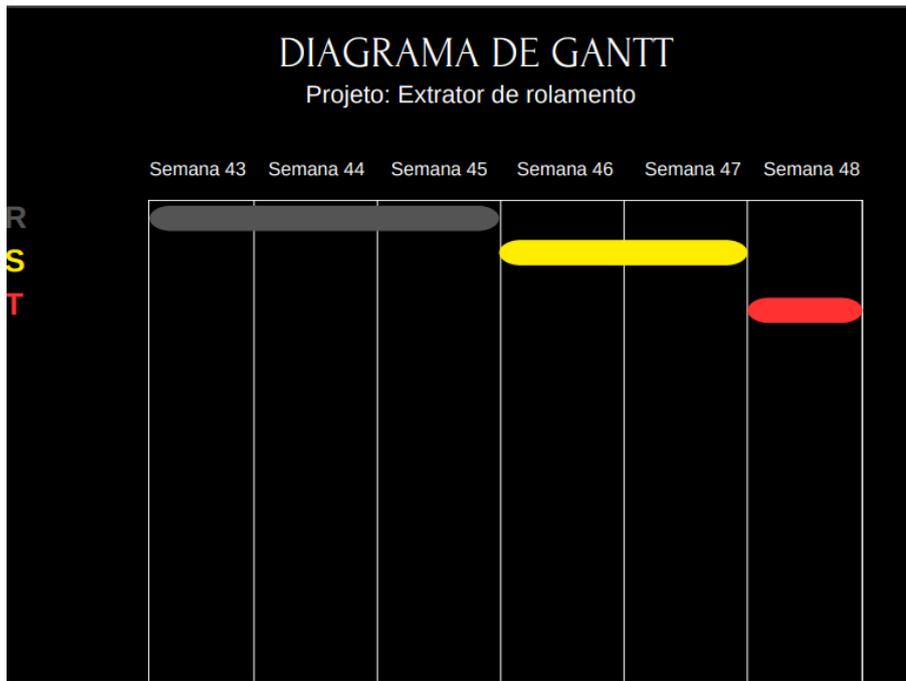
3.1 Diagrama de Gantt

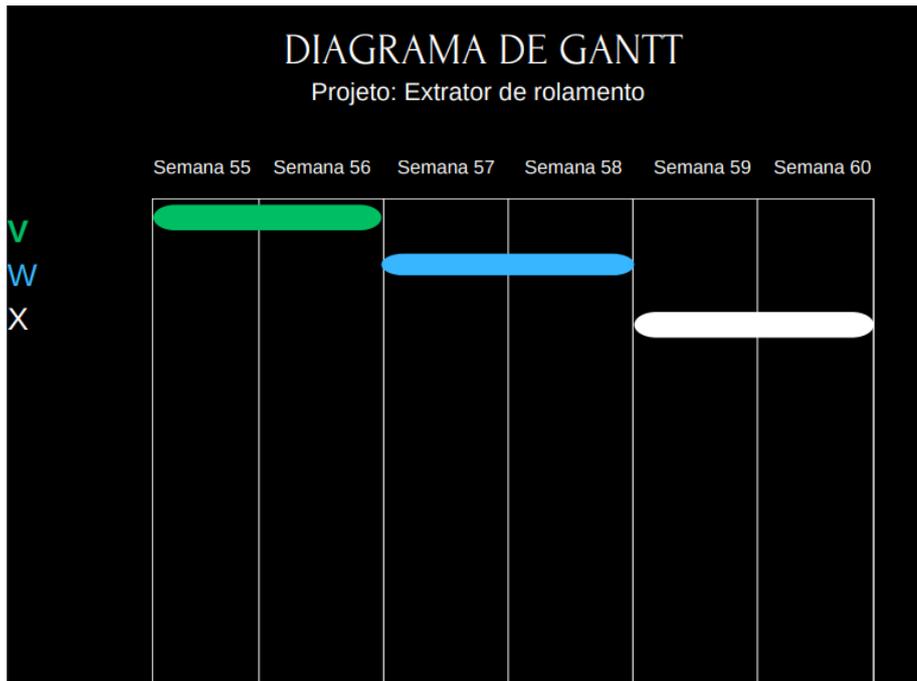


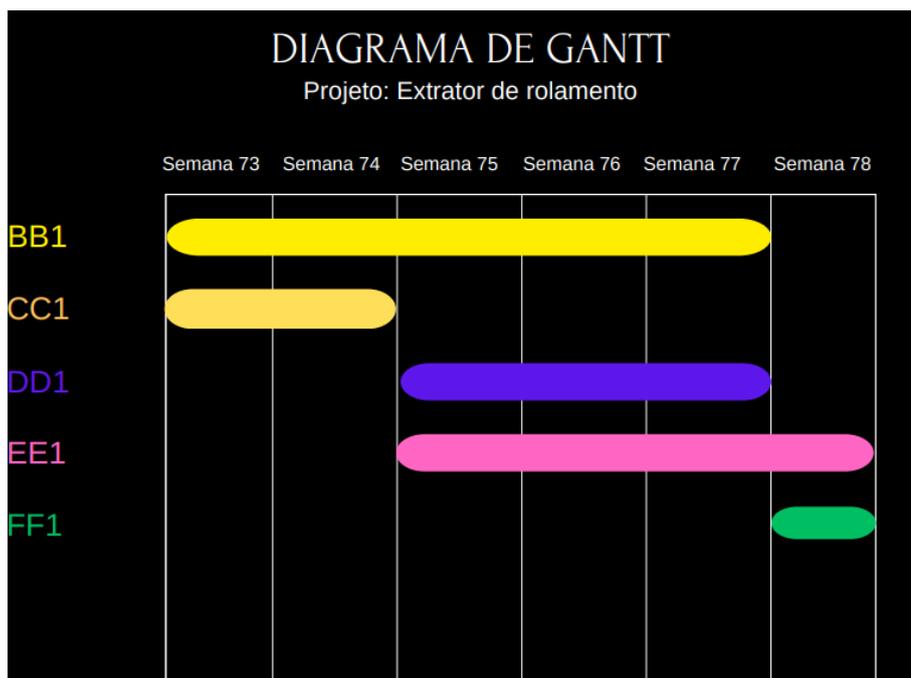
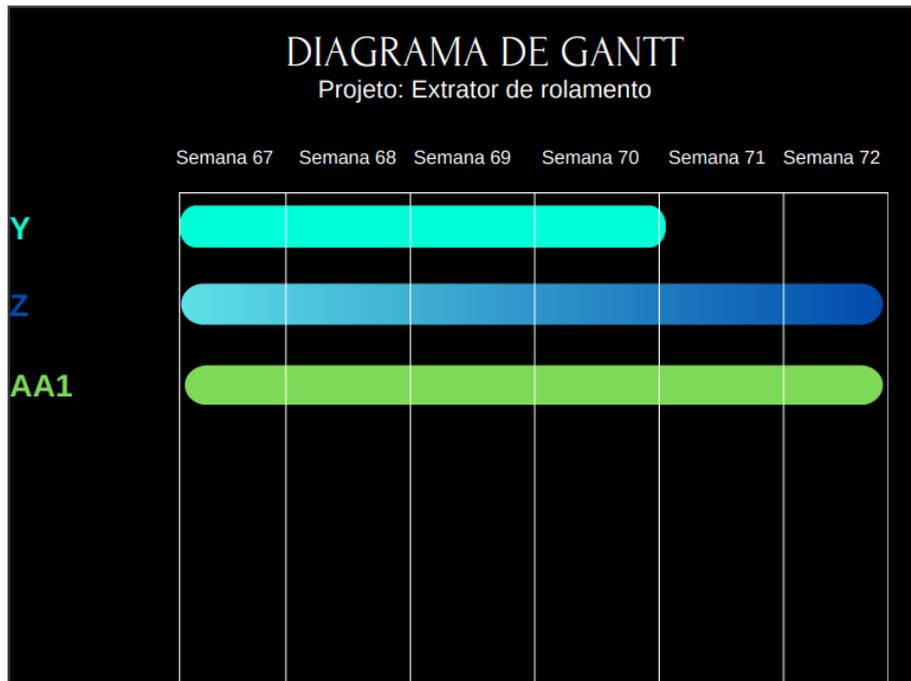


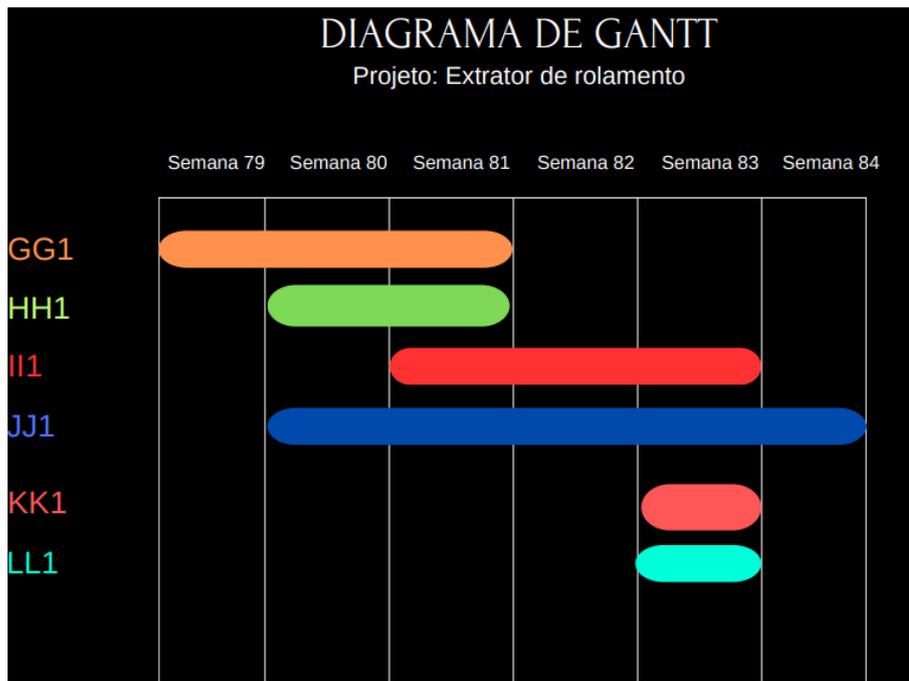


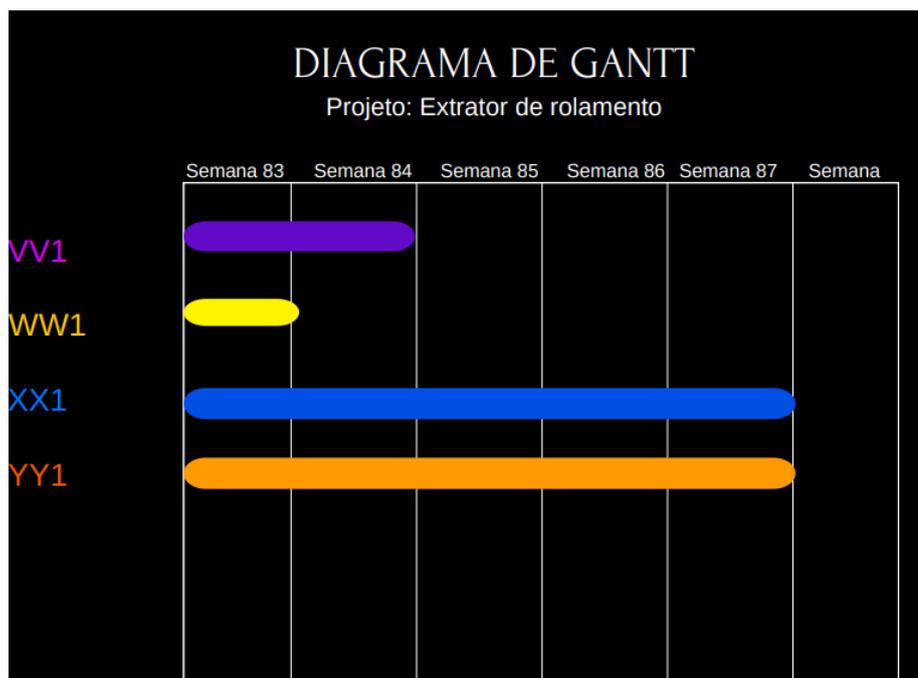
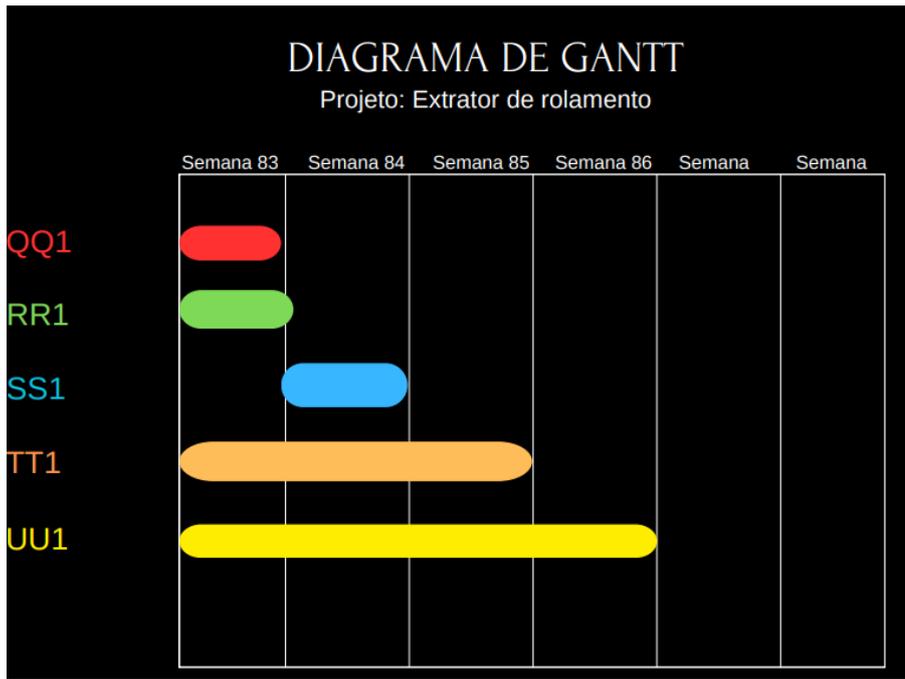


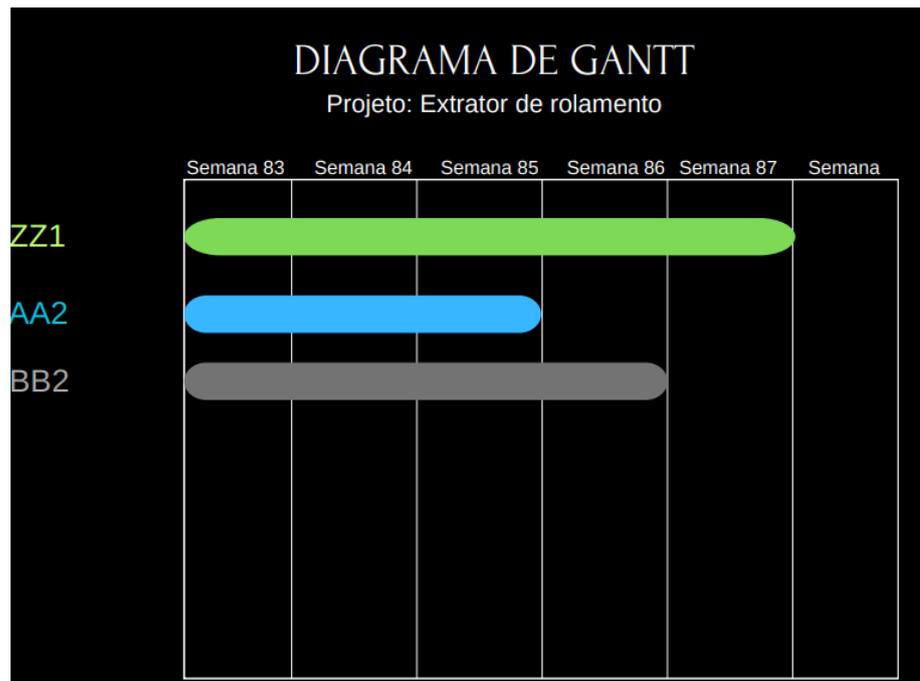












4 Objetivos

Este projeto tem como objetivo desenvolver uma proposta de melhoria para um dispositivo já existente, o extrator de bucha de bandeja. Esta proposta inclui alguns pontos principais de melhoria: custo-benefício, abrangência de funcionamento, simplicidade construtiva e facilidade de manuseio.

Com o intuito de alcançar esse objetivo principal, foram estabelecidos alguns objetivos secundários, que incluem a elaboração do esboço do dispositivo, a realização dos cálculos estruturais necessários, a criação de desenhos técnicos e um modelo 3D, e a construção de um protótipo funcional.

5 Materiais e Métodos

Lista de Materiais
Chapa Preta 3/16 "(4,75mm) 2x1
Barra Quadrada (10mmx10mm)
Máquina de Solda a arco elétrico - eletrodo revs
Lixadeira
Disco de corte (9")
Eletrodo 6013
Escova de Aço
Óculos de Proteção
Luva
Máscara de Solda
Esmeril
Esquadro
Páquimetro
Trena
Solda
Lima
Lixa 80
Lixa 200
Tintas

6 Métodos Utilizados:

Para começarmos o projeto, começamos por medir a chapa para verificar se estava conforme o necessário. Após verificar isso, tomamos as medidas necessárias para iniciar o projeto. Utilizamos tinta de usinagem e um riscador para marcar as linhas necessárias. Em seguida, iniciamos o processo de corte com uma lixadeira, utilizando um disco de corte de INOX 115x1,0. Após completarmos os cortes, procedemos com a dobra da base do macaco hidráulico.



Figura 1 – Medição da chapa.

Fonte: Dados do autor.

Após marcar na chapa, realizamos o processo de corte com a lixadeira utilizando um disco de corte Norton INOX 13,000, que se mostrou uma ferramenta eficaz para o procedimento. Iniciamos com um corte superficial para marcar as linhas de corte e posteriormente aprofundamos os traços, realizando um corte de 50x30, que será o tamanho da base do Extrator de bucha de bandeja.



Figura 2 – Corte da chapa

Fonte: Dados do autor.

Com os cortes feitos, procedemos à dobra da chapa manualmente.

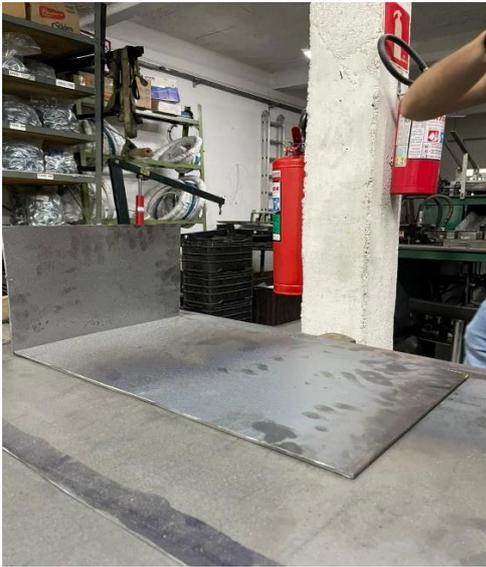


Figura 3 – Processo de dobra da chapa após o corte.

Fonte: Dados do autor.

Após o processo de dobra, cortamos um retalho de uma chapa para realizar o teste de soldagem e calibrar corretamente a máquina. Em seguida, procedemos com a soldagem na peça original do projeto.



Figura 4 – Processo de corte para teste e calibragem da solda.

Fonte: Dados do autor.

Com o retalho feito, fizemos o acabamento da peça que íamos testar na soldagem.



Figura 5 – Remoção de cavacos.

Fonte: Dados do autor.

A primeira solda foi aplicada na parte externa do projeto. Um reforço lateral também foi aplicado para fortalecer a estrutura da parede de apoio do macaco hidráulico.



Figura 6 – Soldagem das contoneira.

Fonte: dados do autor.

A soldagem interna foi feita logo em seguida para garantir que o encosto ficasse firmemente fixado e capaz de suportar pressão. Realizamos o teste batendo na peça com um martelo.



Figura 7 – Solda interna na base do macaco.

Fonte: dados do autor.

Concluímos o acabamento da solda, fortalecendo a estrutura para fixar o macaco hidráulico na base. Após a soldagem, foram feitas furações utilizando uma furadeira de bancada com marcação para parafusos M5, e o macaco foi então fixado na base. O suporte do macaco foi cortado utilizando uma fresadora e, assim que o processo de usinagem do apoio foi finalizado, o fixamos parafusando na base. Também foram fabricadas novas cantoneiras para sustentar as buchas das bandejas e assegurar o funcionamento do protótipo, aplicando a força necessária para remover a bucha da bandeja.



Figura 8 – Macaco preso no apoio usinado.

Fonte: Dados do autor.

Detalhamento de fixação do macaco hidráulico na base do protótipo.

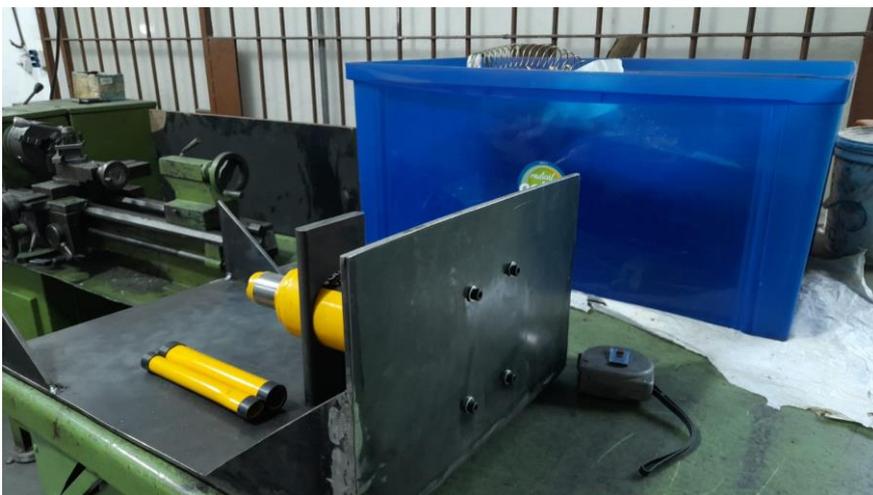


Figura 9 – Fixação dos parafusos M5 na base do macaco.

Fonte: Dados do autor

Fixação do centralizador do macaco hidráulico.

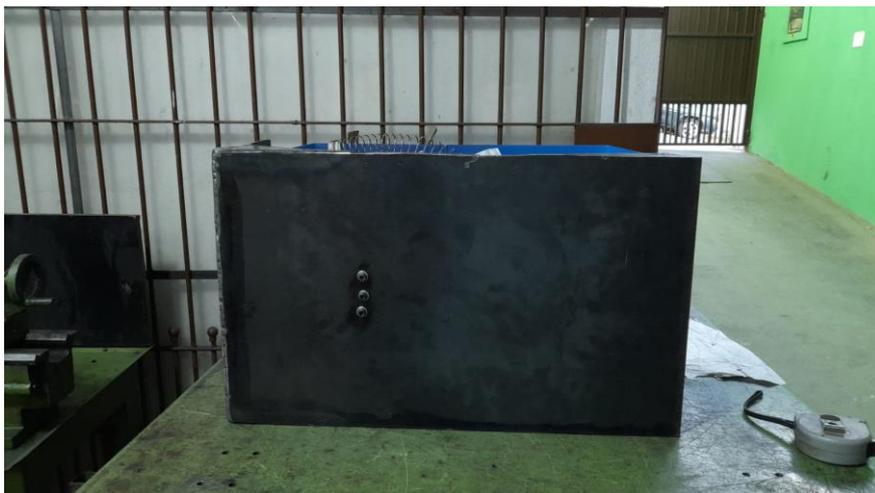


Figura 10 – Fixação do macaco na base do protótipo

Fonte: Dados do autor

Peça em bruto para confecção do sacador.



Figura 11 – Tubo para confecção do aplicador.

Fonte: Dados do autor.

Peça em bruto para produção do berço.



Figura 12 – Tubo para confecção do berço.

Fonte: Dados do autor.

Peça em bruto para fabricação do aplicador.



Figura 13 – Tudo para confecção do sacador.

Fonte: Dados do autor.

Peças usinadas e feitas com acabamento em torno.



Figura 14 – Tubos de berço, sacador e aplicador finalizados com acabamento.

Fonte: Dados do autor.

Detalhamento do processo de solda na outra parede do protótipo.



Figura 15 – Parede de apoio da bucha de bandeja.

Fonte: Dados do autor.

Projeto concluído faltando apenas etapa de pintura na base e no macaco hidráulico para completar o projeto 100%.



Figura 16 – Projeto pronto.

Fonte: Dados do autor.

Após a finalização do projeto, retiramos o macaco hidráulico para realizar a pintura das chapas usinadas produzidas ao decorrer da realização do projeto.

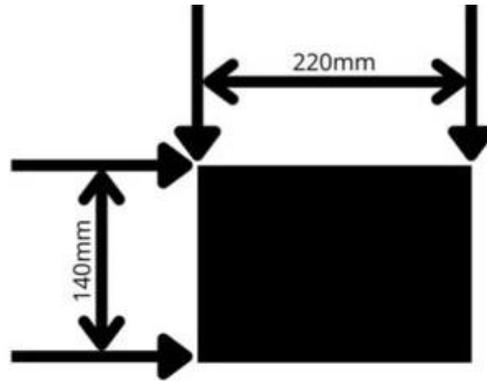


Figura 17 – Acabamento com tinta cor Grafite nas partes de aço.

Fonte: dados do autor.

7 Memorial de Cálculos

Cálculo dimensionais



Reações

Determinação de F. Máx do cilindro hidráulico.

F.máx do cilindro = 5T ∴ F. máx do cilindro = 5.000kgf

Admitindo-se que 1kgf = 9,807kn

F.máx do cilindro = 49033,25N ou 49,003325KN

Força considerada = 50KN



$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_{xa} = 0$$

$$\sum F_{ya} = 0$$

$$F_{ya} + f_{yb} = 50KN$$

$$\sum M_a = 0$$

$$+50KN \times 0,11m - F_y \cdot 0,22m = 0$$

$$5,5KN \cdot m - 0,22 F_{yb} = 0$$

$$F_{yb} = \frac{5,5 \text{ KN/m}}{0,22m}$$

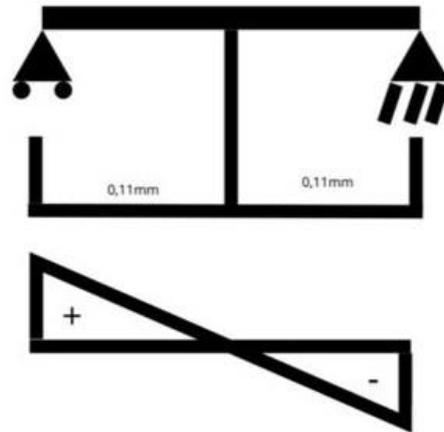
Portanto Substituindo :

$$F_{ya} + 25KN = 50KN$$

$$F_{ya} = 50KN - 25KN$$

$$F_{ya} = 25KN$$

$$F_{yb} = 25KN$$



$$\begin{aligned}
 0 < X < 0,11 \\
 Q &= RA \\
 Q &= 25\text{kn} \\
 M &= RA \cdot X \\
 X = 0 \quad M &= 0 \\
 X = 0,11 \quad M &= 2,75\text{kn} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

Tensão Admissível

Material: ABNT 1020



$$\sigma_e = 210\text{mpa}$$

Coefficiente de segurança (K) -2

$$\sigma = \frac{\sigma_e}{K}$$

$$\sigma = \frac{210\text{mpa}}{2}$$

$$\sigma = 105\text{mpa}$$

Módulo de Resistência

$$W_x = \frac{M_{\text{máx}}}{\sigma} \quad W_x = \frac{2,750\text{KN}}{105 \times 10^6 \text{ PA}}$$

$$W_x = 26,1904 \times 10^{-6} \text{ M}^3$$

Ou

$$W_x = 26,1904\text{cm}^3$$

Tensão de Cisalhamento

$$\tau = \frac{Q}{A} \times \frac{Q}{A}$$

Admitindo a tensão admissível

$$105 = \frac{3}{2} \times \frac{25\text{KN}}{A} \quad A = \text{Área de Secção } A = b \times h$$

$$105 \times 10 = \frac{3}{2} \times \frac{25\text{KN}}{0,14 \times h} \rightarrow 10 \times 10^6 \times 0,14 = \frac{3}{2}$$

$$14,7 \times 10^6 h = \frac{3}{2} \times 25 \times 10^3$$

$$h = \frac{1,5 \times 25 \times 10^3}{14,7 \times 10^6}$$

$$h = 2,5510\text{mm}$$

$$h \text{ utilizada} = 4\text{mm}$$

8 Orçamento

Materiais	Preço
Chapa P+A2:A9reta 3/16 "(4,75mm) 2x1	R\$ 594,80
Disco de Corte (15 unidades	R\$ 27,30
Eletrodo 6013 1kg	R\$ 19,90
Óculos de Proteção	R\$ 13,05
Macaco Hidráulico	R\$ 172,39
Barra Quadrada	R\$ 34,10
Lixa 80	R\$ 5,00
Lixa 200	R\$ 5,00
Tintas	R\$ 25,00
	TOTAL:
	R\$ 896,54

9 Monitoramento ou avaliação

Durante a elaboração prática do projeto, foram encontradas algumas dificuldades de operação. No entanto, conforme o protótipo foi sendo desenvolvido, realizamos ajustes para melhorar seu desempenho. Avaliando as dificuldades ao longo da produção do projeto, métodos eficazes foram criados para que o protótipo possa oferecer uma operação consistente e confiável.

10 Manual de operação do protótipo

1. Precauções

Este dispositivo foi desenvolvido para extrair buchas de suspensão automotiva, deve ser utilizado somente para este fim.

Para uma operação segura devem ser utilizados EPI's e observadas as devidas precauções.

Para a extração segura o braço de suspensão ("bandeja") deve ser removido do veículo.

2. Operação

Com o braço de suspensão já removido do veículo, leve-o ao dispositivo e selecione o copo de apoio com o diâmetro correto para a remoção da bucha. Para garantir a extração eficiente, é crucial alinhar o copo de apoio e a bucha cuidadosamente. Aproxime lentamente a haste do pistão do copo de apoio enquanto os mantém alinhados com uma das mãos e observe o alinhamento dos componentes.

Assim que todos os componentes estiverem em contato e a pressão necessária para acionar o pistão hidráulico aumentar, remova a mão de apoio e continue bombeando de forma constante, observando o movimento da bucha. Mantenha atenção especial durante a operação, pois a remoção pode causar solavancos e impactos devido à pressão aplicada.

À medida que a bucha começar a se deslocar inicialmente, a pressão necessária para o movimento diminuirá. Continue bombeando até que o corpo inteiro da bucha seja completamente retirado do alojamento no braço de suspensão.

Após a completa extração da bucha, alivie a pressão do pistão hidráulico girando o parafuso da válvula de retenção no sentido anti-horário. Retire a haste do pistão e remova o braço de suspensão do dispositivo.

11 Manual de manutenção do protótipo

1. Remoção do Macaco Hidráulico

Para remover o macaco hidráulico, siga os passos abaixo:

1. Retire os 4 parafusos de apoio na base da estrutura.
2. Em seguida, retire os 3 parafusos do apoio central do macaco.

2. Reposição do Fluido Hidráulico

Para repor o fluido hidráulico:

1. Retire a vedação de borracha no corpo do macaco hidráulico.
2. Aplique o fluido hidráulico específico com o auxílio de um lubrificador.

Caso o nível esteja adequado, não é necessário aplicar mais fluido.

3. Substituição do Macaco Hidráulico

Para substituir o macaco hidráulico, siga os passos abaixo:

1. Realize a operação número 1 do manual de manutenção.
2. Aplique o novo macaco hidráulico tipo torre de 5 toneladas.
3. Fixe-o com os parafusos na base da estrutura e no apoio central.

12 Considerações finais

Ao realizarmos a análise sobre o projeto "Extrator de Bucha de Bandeja", enfrentamos certos desafios de cálculo e mudanças nos desenhos técnicos, substituindo determinados materiais e suas posições de uso. Diante de todas as dificuldades, conseguimos superar todos os problemas, recorrendo a profissionais da área para auxílio nos processos de soldagem e também contando com a experiência dos integrantes do grupo.

Para dar início ao projeto, realizamos pesquisas sobre exemplares existentes no mercado de vendas. Assim, concluímos que conseguiríamos efetuar a redução de preço, tamanho e facilidade no manuseio. Pensando na praticidade, preferimos utilizar materiais de fácil acesso, facilitando a manutenção. Sua construção tem como base materiais disponíveis em larga escala no mercado, o que facilita a troca dos componentes para reparo. Com sua matéria-prima estrutural adquirida a um custo acessível e sua grande proporção, é possível produzir mais de um exemplar por unidade, demonstrando que o dispositivo possui um custo-benefício garantido.

Tivemos como principal meta na construção fazer a união de seus componentes de forma simples e rápida, porém com total excelência. Iniciamos com a base para as partes estruturais, e para o encaixe do macaco hidráulico, utilizamos solda MAG. Após isso, finalizamos a montagem do projeto. Com o projeto pronto, realizamos um levantamento dos impactos ambientais para observar os possíveis danos que poderiam ocorrer na atmosfera ou na natureza, e com base nesses dados, concluímos que não há risco ambiental.

Conseguimos alcançar os objetivos estabelecidos no início do projeto: um componente de baixo custo com utilização simples e fácil manuseio, com construção e funcionalidade elementar, eficiente e excelente na execução da proposta. Durante a construção, encontramos problemas com cálculos de resistência e estruturais; no entanto, com auxílio de professores e profissionais da área, conseguimos solucionar as imperfeições na composição do protótipo. Ao final da construção, obtivemos uma ferramenta totalmente funcional, com os objetivos de uso alcançados. O projeto visa atender carros populares específicos da marca Chevrolet (GM), configurado para o tamanho de seus rolamentos, mas pode ser considerado para atualizações futuras visando todas as montadoras.

13 Refêrencias

https://www.qbcbearings.com/bega/B700/03_Pullers.pdf

<https://blog.imdepa.com.br/extrator-de-rolamento/>

<https://images.canaldapeca.com.br/catalogos/cofap-buchas-e-coxins.pdf>

14 Anexo I

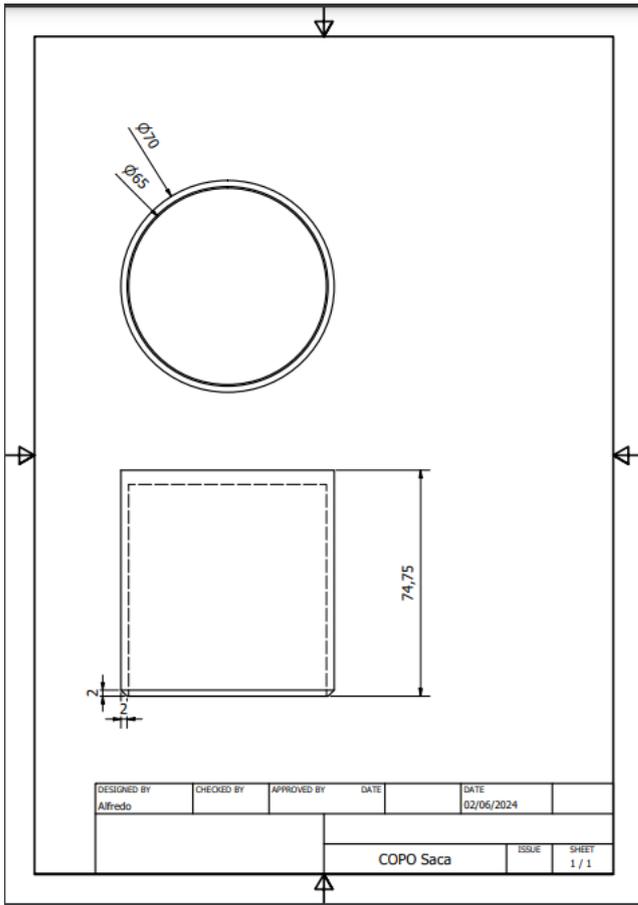
Desenhos técnicos

LISTA DE PEÇAS			
ITEM	QTDE	NÚMERO DA PEÇA	DESCRIÇÃO
1	1	Corpo	
2	1	macaco	
3	1	COPO Saca	
4	2	ANSI B18.3.1M - M5x0,8 x 12, BSHCSM	Parafuso Allen de cabeça escareada - Métrica
5	4	AS 1112 - M5 Tipo 5	Porcas sextavadas métricas ISO, incluindo porcas finas, porcas castelo
6	4	ANSI B18.3.1M - M5x0,8 x 16, BSHCSM	Parafuso Allen de cabeça escareada - Métrica
7	2	Barra Roscada M5x0.8	
8	8	BS 3692 - M5	Porcas sextavadas de precisão

DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DATE	DATE	ISSUE	SHEET
Alfredo				17/06/2024		1 / 1

DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DATE	DATE	ISSUE	SHEET
Alfredo				02/06/2024		1 / 1

Corpo



15 Anexo II

Diários de bordo



Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica_____Turma:
__3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caíque
Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme
Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Levantamento das atividades desenvolvidas no último período, análise das deficiências do projeto, elaboração e execução das possíveis soluções, distribuição das tarefas e início da reformatação do documento.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico .

Gustavo Marim da Silva – Cronograma.

Guilherme Sobrinho Januario – Reformatação dos documentos.

Henrique Lopes Pereira – Diário de bordo.

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Reorganizar o grupo

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Dar continuidade a reformatação do documento, realizar a compra dos materiais para iniciar a montagem do projeto, cálculo de orçamento e documentação do projeto.



Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica____ Turma:
__3ºR____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: organização dos slides para apresentação do TCC, formatação dos desenhos para o tamanho A4, atualização do cronograma.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marque do Nascimento: Formatação dos desenhos para A4

Caique Manuel da Silva: Diagrama de Gantt

Gustavo Marim da Silva: Cronograma

Guilherme Januario Sobrinho: Formatação dos desenhos para A4

Henrique Lopes Pereira: Diário de Bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: formatação das vistas do desenho A4, conclusão dos cálculos das fórmulas para fabricação, disponibilização de tempo para pesquisas.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: pesquisa de cálculos dimensionais: Calculo de processo, cálculo de orçamento.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Para as próximas semanas, iniciaremos o levantamento de custos dos materiais, finalização dos desenhos técnicos, conclusão dos cálculos finais, iniciar a montagem dos slides para apresentação, iniciação do desenho em vista explodida do projeto e estudo de estratégia para pratica de construção.



Diário de Bordo

Técnico em _____Mecânica_____Turma:
__3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Reformatação dos desenhos técnicos para folha A4, início de cálculos sobre o esforço e alcance do macaco hidráulico.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico e cálculos sobre esforço e alcance do macaco hidráulico.

Caique Manuel da Silva – Pesquisa de valores e início de montagem do projeto.

Gustavo Marim da Silva – Cronograma.

Guilherme Sobrinho Januario – Reformatação dos documentos.

Henrique Lopes Pereira – Diário de bordo.

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Formatação dos desenhos para folha A4 e cálculos sobre esforço e alcance do macaco hidráulico.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Dúvidas sobre formatação para folha A4 e cálculos retirada com os devidos tutores.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Início das contas sobre o alcance e esforço do macaco hidráulico, compras dos materiais para montagem do projeto, pesquisa de valores dos materiais e início da montagem do projeto



Diário de Bordo

Técnico em _____Mecânica_____Turma:
_3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Tirar as medidas do macaco hidráulico para montagem do desenho e projeto, continuação da montagem dos documentos.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenhos técnicos e medição dos materiais

Caique Manuel da Silva – Realização da montagem do projeto e medição dos materiais

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Diário de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario – Montagem do documento do TCC
Henrique Lopes Pereira – Diário de Bordo.

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Encontrar os materiais necessários em um valor mais acessível, desenvolver cálculos para execução do projeto.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Pesquisar em mais locais de compra para tentar encontrar um valor mais acessível, reutilizar materiais de sucata da oficina.

- Descobertas/Novas Indagações: Materiais para serem reutilizados na oficina.

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Continuar pesquisas de preço, montagem dos documentos necessários, realização de cálculos necessários, início de montagem do projeto.



Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica____Turma:
__3ºR____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Finalização do desenho do macaco hidráulico, continuação da documentação, início da formação de Power Point para apresentação, atualização do cronograma, análise de orçamento e compra de materiais.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico

Caique Manuel da Silva – Desenho técnico e orçamento de materiais

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Diário de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario – Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de Bordo.

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Organizar cada tópico dos slides, preço de materiais.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Conversação entre grupo para divisão de tarefas, parcelamento do valor de compra.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Finalização do Power Point, continuação da documentação, compra de materiais e construção do projeto.



Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica_____Turma:
__3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Atualização do desenho técnico, continuação da documentação, finalização dos slides para apresentação.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico

Caique Manuel da Silva – Montagem do projeto

Gustavo Marim da Silva – Montagem dos slides

Guilherme Sobrinho Januario – Continuação da documentação

Henrique Lopes Pereira – Preparação dos slides e Diário de Bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Falta de disponibilidade do maquinário de solda.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Agendamento de nova data para o processo de soldagem.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Apresentação do projeto para o orientador, soldagem do dispositivo.



Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica_____Turma:
__3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Apresentação dos slides do TCC para o professor, atualização do desenho técnico e complementação do cronograma.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Apresentação dos slides e desenhos técnicos.

Caique Manuel da Silva – Apresentação dos slides e desenhos técnicos.

Gustavo Marim da Silva – Apresentação dos slides e cronograma.

Guilherme Sobrinho Januario – Apresentação dos slides e documentação.

Henrique Lopes Pereira – Apresentação dos slides e diário de bordo.

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Apresentação dos slides, fixar o macaco na base, processo de soldagem e encontrar alguns componentes para fabricação (barra maciça)

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Ensaio antes de apresentação e busca por outros métodos de fixação

- Descobertas/Novas Indagações: Será necessário alterar alguns componentes da estrutura do dispositivo.

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Melhorar a apresentação dos slides, dar continuidade ao processo de fabricação, continuação da documentação e alterações do desenho técnico



Diário de Bordo

Técnico em _____Mecânica_____Turma:
 ___3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Planejamento para continuação da construção do projeto

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico e construção do protótipo

Caique Manuel da Silva – Desenho técnico e construção do protótipo

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e diário de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario – Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Ajustes para construção do corpo do protótipo

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:

- Descobertas/Novas Indagações: Necessidade especial no centralizador para a extração.

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Continuação do planejamento do TCC, montagem do projeto e protótipo.



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica_____Turma:
__3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Continuação do planejamento do projeto, atualização da documentação com as novas atualizações, montagem do projeto.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Desenho técnico

Caique Manuel da Silva – Desenho técnico

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Diagrama de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario – Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de Bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Efetuar o processo de soldagem.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Realização de testes em peças.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Continuação do planejamento do projeto, desenho técnico, documentação e cronograma/diagrama de Gantt.



Diário de Bordo

Técnico em ___Mecânica_____ Turma:
___3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Planejamento dos próximos passos da montagem do projeto, continuação da soldagem do protótipo, continuação do arquivo final, edição do cronograma e diagrama de Gantt.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Documentação

Caique Manuel da Silva – Montagem do projeto

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Diagrama de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario – Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Dificuldade no processo de solda, montagem do desenho do protótipo final.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Consulta ao um profissional de solda e estudos sobre o protótipo final para montar o desenho.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Continuação no processo de montagem do protótipo, edição dos desenhos e continuação da montagem da documentação.



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Diário de Bordo

Técnico em ___Mecânica_____ Turma:
___3ºR_____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Atualizações no documento final, início de montagem dos slides para apresentação final e planejamento para montagem do protótipo.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Montagem do protótipo

Caique Manuel da Silva – Montagem do protótipo

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Slides

Guilherme Sobrinho Januario - Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de Bordo e Slides

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Elaborar os textos necessários para conclusão da documentação.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Conversação em grupo para elaborar textos

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Finalizar os slides, continuar a desenvolver a documentação e dar continuidade na montagem do protótipo.



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Diário de Bordo

Técnico em ____Mecânica____Turma:
__3ºR____

Nome completo dos Integrantes:

Alfredo Lima Marques do Nascimento, Caique Manuel da Silva, Gustavo Marim da Silva, Guilherme Sobrinho Januario e Henrique Lopes Pereira.

Título do TCC: Extrator de Bucha de Bandeja

Período: Noite

- Atividades Previstas para o Período: Início da montagem dos slides, atualizações da documentação, atualização do cronograma e continuação da montagem do protótipo.

- Atividades Realizadas por integrante: Alfredo Lima Marques do Nascimento – Documentação

Caique Manuel da Silva – Montagem do protótipo

Gustavo Marim da Silva – Cronograma e Diagrama de Gantt

Guilherme Sobrinho Januario - Documentação

Henrique Lopes Pereira – Diário de Bordo

- Dificuldades encontradas no decorrer no período: Montagem dos objetivos para documentação e montagem do protótipo.

- Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades: Conversação em grupo e ajuda de especialista.

- Descobertas/Novas Indagações:

- Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período: Continuação da montagem do protótipo, edição da documentação e cronograma.