

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

Etec SYLVIO DE MATTOS CARVALHO

Curso de Técnico em Mecânica

David Masarin

Edson Aparecido da Silva

Hery Jhony Moura dos Santos

Igor Camilo Batista

João Ricardo de Oliveira

Jocimar Da Cruz

TÍTULO DO PROJETO: Triturador de Garrafa Pet e Latinha

**Matão, SP
2025**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	03
2. OBJETIVOS.....	04
3. METODOLOGIA.....	05
4. MATERIAIS USADOS.....	06
4.1 Moto redutor.....	06
4.2 Rolamento UCR 206.....	06
4.3 Facas de Triturador.....	06
4.4 Mancal tipo Flange 206.....	07
4.5 Engrenagem.....	07
4.6 Ferro Sextavado 1`½.....	08
4.7 Aço Carbono 1/8 e 1/4.....	08
4.8 Parafuso.....	08
4.9 Arruelas.....	09
4.10 Metalon.....	09
5. DESENHO TECNICO DO PROJETO.....	09
6. DIAGRAMA ELETRICO.....	11
7. PROCESSO DE MONTAGEM.....	11
7.1 Discos de Corte / Faca do triturador.....	11
7.2 Estrutura do projeto	15
7.3 Motor Redutor	16
7.4 Engrenagem	17
7.5 Base de Metalon	17
8. RESULTADOS ESPERADOS.....	24
9. CONCLUSÃO.....	25
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Sendo uma das principais causas, senão a maior causa dos problemas ambientais atuais, o descarte inadequado do plástico acarreta uma série de problemas para o planeta como um todo. Como os plásticos libertam substâncias tóxicas enquanto esperam para se decomporem, o que demora cerca de 400 a 500 anos, prejudicam enormemente a qualidade dos recursos e nutrientes presentes no solo e na água, e porque a sua decomposição plástica continua a ser cada vez mais um “recurso” presentes na natureza, aumentando exponencialmente o risco de os animais confundirem sua comida com plástico e/ou até mesmo ficarem inadvertidamente enredados e acabarem morrendo, causando danos estimados a muitos animais silvestres.

Embora a olho nu o descarte inadequado de plástico não pareça tão importante, estudos mostram o contrário, como noticiou o site O Globo em 2020: “O Brasil joga 325 mil toneladas de plástico no mar todos os anos”. Depois disso, decidimos que nosso objetivo para o trabalho final de curso (TCC) seria algo relacionado ao tema que tornasse o descarte e a reciclagem de plástico ainda mais prático. Embora a prática da reciclagem possa parecer simples, é necessário passar por diversos processos, dentre os quais podemos citar: Separação; afiação; Fragmentação; Secagem e extrusão de plástico.

Sabendo que fazer algo que agrada a todos seria completamente impossível por falta de tempo, optou-se por focar principalmente na atividade de triturar e consequentemente rachar, com o objetivo de criar uma espécie de “rolo de plástico”. O maior fator para ser um moedor em vez de outra máquina relacionada é seu impacto a curto e longo prazo, praticidade de execução e funcionalidade, pois é capaz, como o nome sugere, de triturar plástico de garrafas, de galões a tampas. Normalmente as pessoas tentam triturar esses plásticos, o que nem sempre é tão prático, e nesses casos o britador acaba tornando o próprio plástico mais fácil de reaproveitar, pois depois de triturado fica plástico pequenas fibras cujo volume é significativamente reduzido, de sobra Espaço de armazenamento ou processamento, outro ponto a favor da trituração é a redução de resíduos e potenciais poluentes que podem ser encontrados em garrafas ou latas.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é analisar e desenvolver uma máquina capaz de triturar e diminuir o volume de diferentes tipos de plástico, como garrafas, latas e bacias. O estudo visa melhorar a eficiência, sustentabilidade e viabilidade financeira da reutilização e/ou reciclagem do plástico, pois quando triturado, é mais fácil e versátil para uso como decorações, objetos artesanais ou até mesmo para derreter em locais adequados.

- Desenvolver uma máquina capaz de executar suas funções com eficiência.
- Examinar suas estratégias e desafios para melhorar a curto e longo prazo.
- Construir uma máquina que tenha viabilidade econômica, para que as reformas e reconstruções não custem muito dinheiro.

O objetivo deste estudo é promover a inovação no setor de reciclagem, encorajando métodos de gestão de resíduos mais eficientes e sustentáveis e, assim, incentivando indiretamente a prática de preservação ambiental.

3. METODOLOGIA

Foram feitos vários tipos de pesquisa pelos membros da equipe para achar o melhor projeto de forma que todos entrassem em um acordo sobre o tema escolhido. Pesquisamos em vários sites, assistimos vários vídeos para nos guiar, e adquirir mais conhecimento.

As pesquisas foram todas feitas especialmente em horário de aula, assim como também fora da mesma, sempre aproveitando o máximo de tempo que tínhamos, visando sempre o trabalho em conjunto, até conseguirmos achar um projeto referente a nossa área da Mecânica.

As aulas que tivemos acabaram sendo o suficiente para suprir as necessidades do grupo, pensar e poder colocar em prática. Durante o primeiro mês com o professor obtivemos seu auxílio no processo, assim, cada um fez sua parte para contribuir no trabalho.

Materiais a serem utilizados no projeto:

- Motor Redutor
- Rolamento UCR 206
- Mancal tipo Flange 206
- Engrenagem
- Ferro Sextavado 1" $\times$ 1/2
- Chapa de Aço Carbono 1/2
- Chapa de Aço Carbono 3/16
- Parafuso
- Arruelas
- Metalon
- Chapa de Aço Carbono 1/8

4. MATERIAIS USADOS

4.1 Moto redutor

O moto redutor é um dispositivo que integra um motor elétrico e um redutor de velocidade. Sua função principal é converter a energia elétrica em movimento mecânico, permitindo a redução da velocidade de rotação (RPM) enquanto aumenta o torque (força), graças à ação do redutor. Isso possibilita o controle preciso da velocidade e do torque em diversas aplicações industriais. Em relação ao projeto, foi selecionado um moto redutor de 1 CV, do qual comporta uma redução de 1.51, que faz-se mais do que suficiente para a operação.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

4.2 Rolamento UCR 206

Tem a função de minimizar o atrito entre as partes móveis de máquinas ou equipamentos, permitindo o deslocamento suave e eficiente dessas partes, o que reduz o desgaste e contribui para o aumento da durabilidade dos componentes. O rolamento UCR 206 refere-se à sua unidade de medida e configuração, sendo montado em uma carcaça que facilita sua instalação. Este tipo de rolamento oferece uma alta capacidade de carga e apresenta facilidade no processo de instalação.



FONTE: <https://images.cws.digital/produtos/gg/31/77/rolamento-ucy-20620-v22-frm-nczado-10057731-1686947806193.jpg>

4.3 Faca de Triturador

Sendo um dos conjunto de peças mais importante de todo o projeto. Moldado através de uma chapa de 1/2 polegada, com sua medição de medida 200 mm, cada uma das 30 facas presentes no projeto é responsável tanto por suportar o atrito de quase toda a fase do tritramento, porém se faz necessário ter em vista que sua existência se torna quase que obsoleta sem as outras peças do projeto, como, Engrenagem, Moto Redutor, Rolamento e o Ferro Sextavado. já que sem elas, as facas não conseguem manter-se fixas e muito menos exercerem o movimento necessário.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

4.4 Mancal tipo Flange 206

O mancal tipo flange 206 é uma unidade de apoio projetada para suportar e estabilizar eixos em sistemas rotativos. Ele é composto por um flange equipado com furos de fixação, que facilita a instalação em superfícies ou suportes, assegurando maior estabilidade e integridade ao sistema. Este mancal oferece uma solução robusta e eficiente para o suporte de eixos, sendo capaz de suportar cargas radiais e axiais com facilidade, além de ser de simples instalação.



FONTE: [HTTPS://IMAGES.CWS.DIGITAL/PRODUTOS/GG/17/55/MANCAL-FL-206-GBRGTOP-10065517-1686954319490.JPG](https://images.cws.digital/PRODUTOS/GG/17/55/MANCAL-FL-206-GBRGTOP-10065517-1686954319490.JPG)

4.5 Engrenagem

Em nosso projeto, a engrenagem detém a crucial função de, em junção com o moto redutor, fazer com que o eixo (Ferro Sextavado) se movimente, permitindo assim que ambas as duas fileiras de Facas de Triturador girem igualmente, e que possuam o torque necessário para enfim triturar os materiais. Algumas de suas especificações que podem ser ressaltadas são seu diâmetro tanto primitivo quanto externo, sendo 180 mm e 188 mm, respectivamente, além de seu Modulo 4 e abrangência de 45 dentes cada uma.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

4.6 Ferro Sextavado 1" ½

Neste projeto, o Ferro Sextavado 1" ½ exerce a função de eixo, sendo ele o responsável para fazer com que o trabalho das engrenagens resulte no movimento suave e uniforme de todas as Facas de triturador.



FONTE: [HTTPS://HTTP2.MLSTATIC.COM/D_NQ_NP_985361-MLB54737034371_032023-O-BARRA-ACO-1020-TREFILADO-SEXTAVADO-118-X-1000MM.WEBP](https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_985361-MLB54737034371_032023-O-BARRA-ACO-1020-TREFILADO-SEXTAVADO-118-X-1000MM.WEBP)

4.7 Chapa de Aço Carbono 1/8 e 1/4

As chapas de aço, tanto as com 1/8 assim como, as com 1/4 de espessura, serviram para que fosse criada a caixa deste projeto.

4.8 Parafuso

O parafuso tem como finalidade a fixação de uma ou mais peças, sendo no caso desse projeto, o que está unificando as chapas que formam a base do triturador.

4.9 Arruelas

Sendo apenas um disco fino com um furo no meio, é projetado para distribuir de maneira uniforme a pressão de parafusos e porcas perante ao material parafusado. Este elemento é essencial em mecanismos de fixação, pois evita que se soltem e resguarda as superfícies das peças que estão em contato.

4.10 Metalon

Sendo um material metálico, resistente, um pouco mais rentável se comparado com outros tipos de materiais, nesse projeto, o Metalon através de seu dimensionamento de 50x30mm terá a função de servir como uma bancada, onde o triturador ficara acima dela, e os materiais triturados caiam dentro de um compartimento também de metalon localizada dentro da bancada.

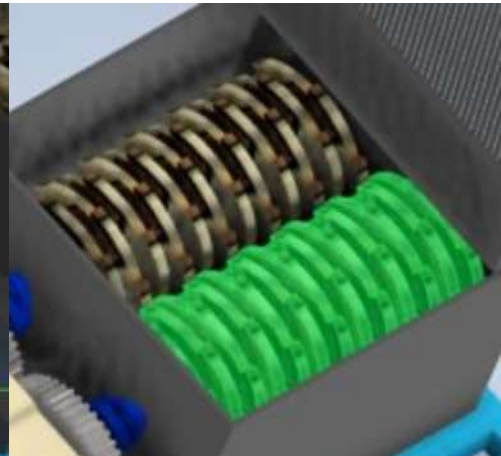
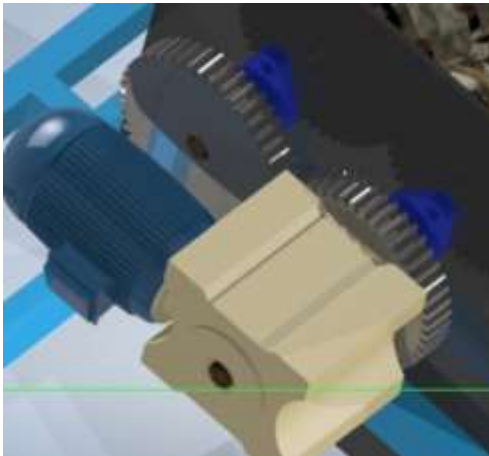
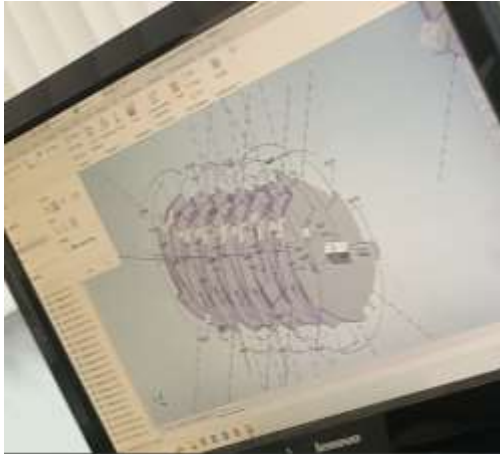


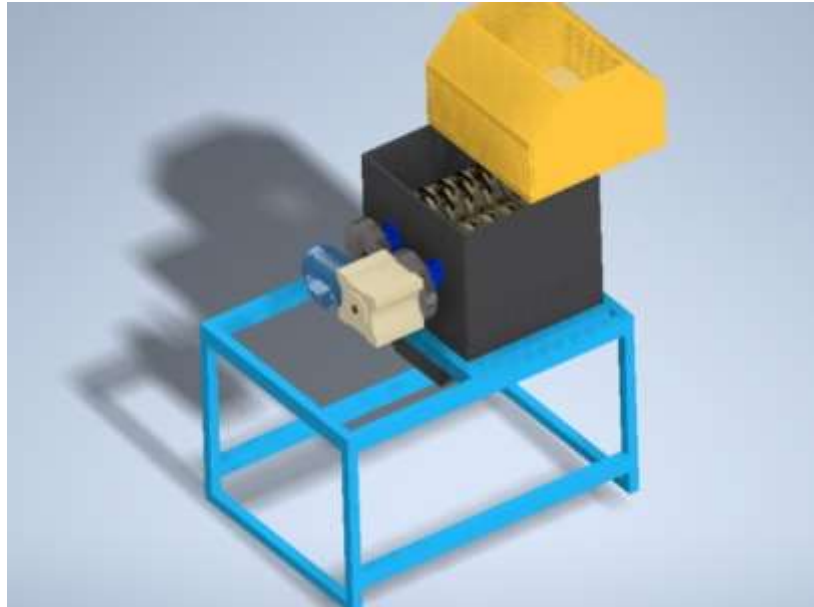
FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

5. DESENHO TECNICO DO PROJETO

Como uma das fases mais relevantes, antes de começar um projeto, é essencial ter um desenho técnico para servir de guia. Portanto, é fundamental decidir qual a melhor alternativa para isso. Foram realizados alguns testes e, ao final, o software selecionado foi o Autodesk Inventor, que, devido à sua facilidade de uso e recursos de visualização em 3D, permitiu uma visualização antecipada do projeto, como pode ser visto na coletânea de imagens a seguir, das quais demonstra de maneira resumida parte de todo o processo do desenho.

COLETANEA DESENHO TECNICO

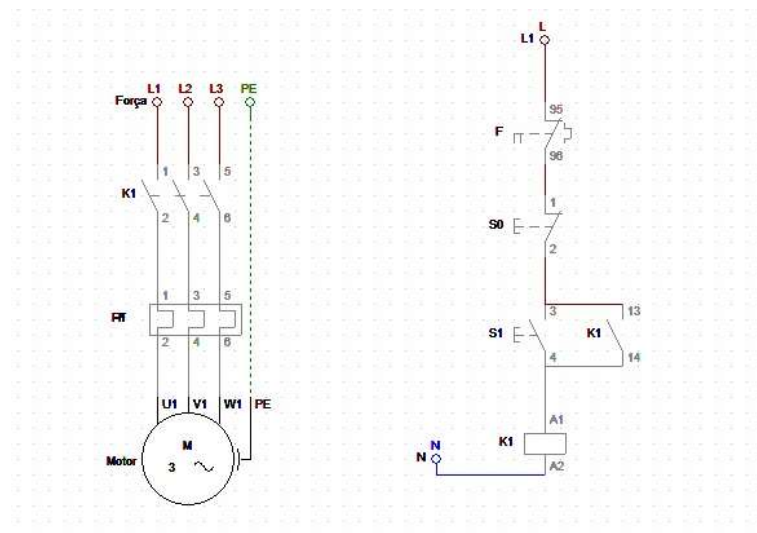




FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

6. DIAGRAMA ELETRICO

Tendo como fator elétrico, apenas o moto redutor e a chave de partida (liga/desliga ou NA/NF) o grupo acabou criando um Diagrama Elétrico sobre essa chave em questão.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

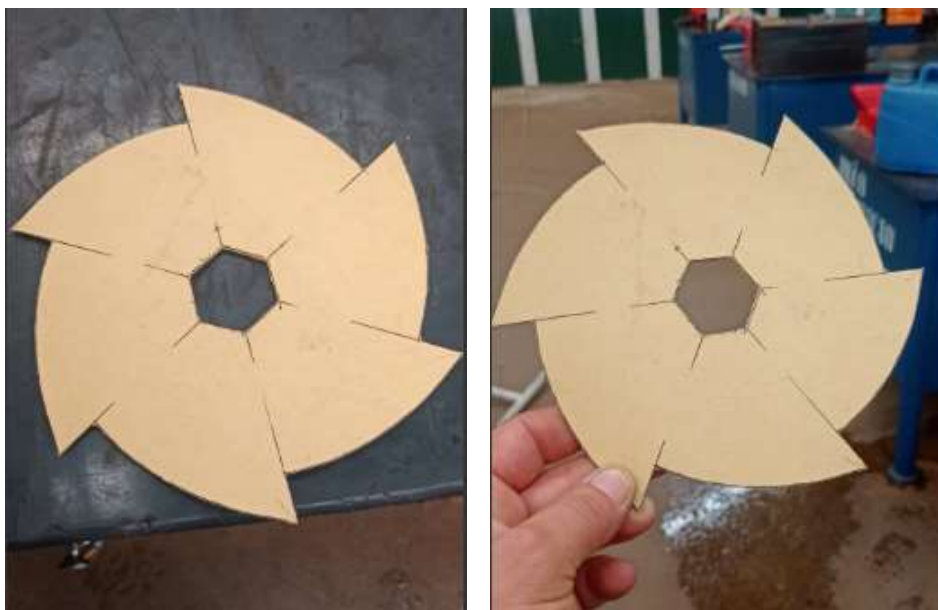
7. PROCESSO DE MONTAGEM

Agora, após já terem sido feito, tanto o planejamento técnico quanto teórico, se possibilita a etapa de montagem. Usando como base a metodologia planejada e o desenho técnico anteriormente citado, como um todo.

7.1 Discos de Corte / Faca do triturador

Montagem molde

Para que se mantivesse a padronização e se evitasse irregularidades entre os discos criou-se um molde de papelão do qual foi utilizado de gabarito durante toda operação de corte nas chapas.



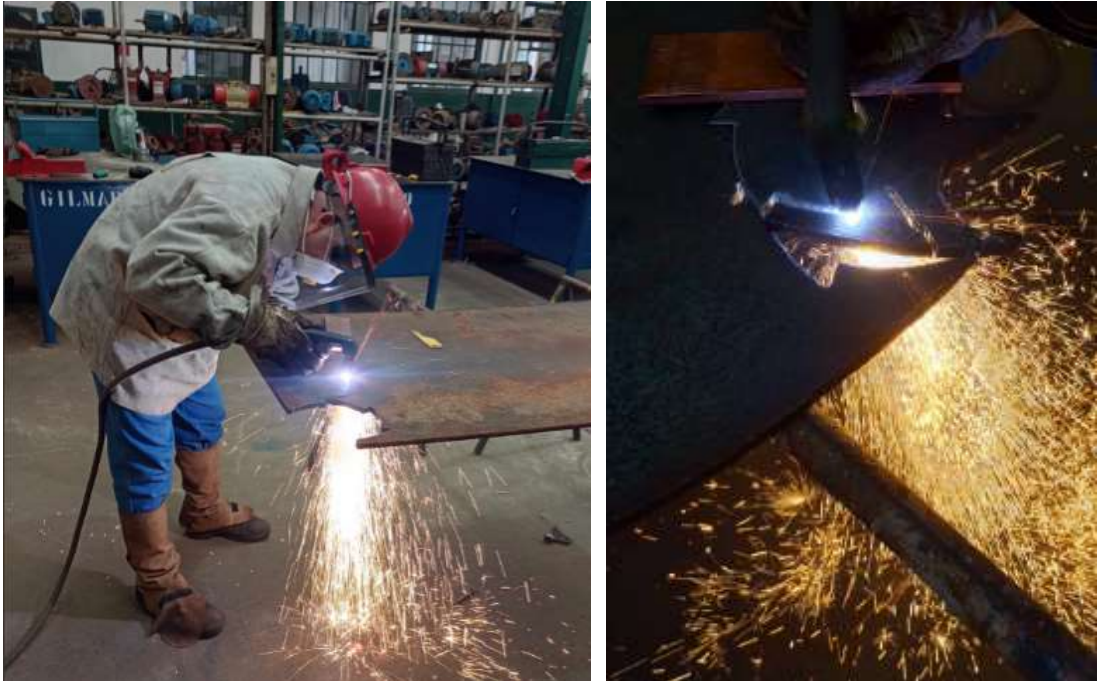
FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Marcação na Chapa



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Corte da chapa



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Corte dos “espaçadores”



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Espaçadores e discos

Após já ter sido cortado todos os discos e “espaçadores” necessários para o projeto, fez-se necessário uma análise de sua qualidade, no qual foi visível que precisaríamos retirar suas rebarbas e deixá-los com um melhor acabamento



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Processo de desbaste



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Ferro sextavado

Com todo o jogo de discos para triturar devidamente cortados e desbastados, tem-se como próximo objetivo usinar uma barra de ferro na formatação sextavada, na qual possibilitara o Motor-redutor exercer força e torque através dessa barra, que, por sua vez, distribuirá igualmente sobre todos os discos.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

7.2 Estrutura

do

projeto

Com a região “interna” do triturador devidamente preparada, a próxima etapa é montar a “caixa” na qual irá comportar todos esses discos, para suprir essa necessidade foram usadas chapas de $\frac{1}{4}$ com medição de 440x400mm.

Soldagem



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Aparafusamento



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Estrutura principal montada



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

7.3 Motor Redutor

Com toda a etapa referente a estrutura e os discos para triturar, precisa haver um meio para o qual distribuirá força, sendo ele o motor redutor, propriamente dito. Todavia, apesar de exercer adequadamente sua função, ele necessita de algo para o ligar e desligar, sendo no caso deste projeto, um compartimento que englobe os botões On/off (ligar/desligar).



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

7.4 Engrenagem

Com praticamente toda a base do Motor Redutor devidamente estruturada, assim como também, todo o corpo do próprio triturador já feito e montado, faz-se necessário o intermédio, no qual irá transformar e redirecionar a velocidade exercida pelo Motor Redutor em forma de força/torque para a barra sextavada, da qual comporta todos os discos para triturar, sendo esse, a engrenagem, propriamente dita. Devida a complexidade de se montar duas engrenagens 45 dentes, com modulo 4, além da ausência de certas ferramentas para tornar possível tal “criação”, o grupo acabou por optar de comprá-la.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

7.5 Base de Metalon

Com encaminhar do projeto, seu peso acima do esperado, o tornava complexo demais, quando o assunto é seu deslocamento, além de que, é preciso haver algum espaçamento abaixo da estrutura do triturador, para qual seja destinado os pedaços de plásticos triturados, então, após algumas análises, foi decidido realizar a montagem de um complemento ao triturador, sendo nesse caso, uma base feita através de Metalon com dimensionamento de 1.200x700 mm.

Recorte das barras



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Solda das barras recortadas



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Regulagem tamanho (Rodas)



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Solda (Rodas)



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Pintura



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Triturador + Base



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Encaixe: Motor redutor



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Soldagem proteção

Com quase todo o projeto já devidamente completado, se analisou a ausência de medidas preventivas referentes a Nr-12. Análises foram feitas sobre qual forma de prevenção seria mais adequada e prática. Com as devidas conclusões todo o grupo retornou a montagem do triturador.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Desbastagem da proteção



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Retoque final na pintura

Com o projeto já em seu desfecho é realizado um retoque em sua pintura, para preservar sua estética.



FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

Projeto Acabado





FONTE: ARQUIVO PRÓPRIO

8. RESULTADOS ESPERADOS

Buscar contribuir de maneira efetiva para a reciclagem e a redistribuição de materiais é essencial, pois isso gerará muitos efeitos benéficos para toda a comunidade. Com base nas práticas, modelos e conhecimentos acumulados, iremos realizar análises comparativas para encontrar uma máquina que seja mais prática e eficiente.

O planejamento do projeto requer uma gestão cuidadosa da carga horária, devido à sua complexidade. Isso se deve ao fato de que o conjunto do projeto pode apresentar etapas ligeiramente mais longas em seu desenvolvimento.

Pretendemos implementar um triturador de plástico que auxiliará na organização e reciclagem dentro da instituição Etec, e quem sabe, futuramente, em outros locais.

9. CONCLUSÃO

Com o fim desse projeto, conseguimos montar sem muitos problemas toda a carcaça do projeto. Implementamos um triturador que consegue triturar mais do que satisfatoriamente as latas de alumínio, esse projeto auxiliará na organização e reciclagem dentro da instituição Etec, assim como também em toda uma nova conscientização para os atuais e futuros membros dessa instituição, e quem sabe, futuramente, em outros locais. Com os conceitos aprendidos em todas as matérias, foi possível realizar esse processo, sem essas aulas durante todo o curso, não seria possível chegar até onde conseguimos chegar.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- O GLOBO. *Brasil despeja 325 mil toneladas de plástico por ano no mar, aponta pesquisa*. 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/brasil-despeja-325-mil-toneladas-de-plastico-por-ano-no-mar-aponta-pesquisa-1-24805787>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- NEUPLAST. *Reciclagem de plástico: conheça o processo*. [s. d.]. Disponível em: <https://www.neuplast.com.br/blog/reciclagem-de-plastico-conheca-o-processo/>. Acesso em: 13 dez. 2024.