



## **CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA**

ALAN DE ARAÚJO

FABIO DANIEL PERDIGÃO RODRIGUES

FERNANDO JOSÉ ALVES

JOÃO BATISTA DAVID

JOSÉ CLEMENTINO DA SILVA

## **TRITURADOR DE GARRAFA PET DIDÁTICO**

SÃO PAULO

2019

ALAN DE ARAÚJO

FABIO DANIEL PERDIGÃO RODRIGUES

FERNANDO JOSÉ ALVES

JOÃO BATISTA DAVID

JOSÉ CLEMENTINO DA SILVA

## **TRITURADOR DE GARRAFA PET DIDÁTICO**

Relatório apresentado como parte das exigências para aprovação na Unidade Curricular Desenvolvimento de Projetos do Curso Técnico de eletromecânica da Escola ETEC Prof. Aprígio Gonzaga.

SÃO PAULO

2019

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, em primeiro lugar, pela capacidade, coragem e perseverança concedida para concluir este trabalho.

Ao orientador, professor Luiz Fabiano, pela sua competente orientação, sem a qual esta obra não teria sido realizada com tamanha eficiência e eficácia. À instituição escola Etec Professor Aprígio Gonzaga que através do professor Fabio Chiqueto e o coordenador da Etec Getúlio Vargas que forneceram todos os meios para a elaboração deste trabalho.

E por fim, a todos os meus familiares, amigos e professores que, de alguma forma, colaboraram para o desenvolvimento e concretização deste trabalho.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver a criação de uma máquina de moagem de baixo custo para a redução de garrafa Pet e assim diminuir o volume residual do plástico no nosso dia -a dia.

O plástico é um dos produtos mais utilizados na sociedade atual, e leva muito tempo para se decompor prejudicando assim o solo. Quando começou a ser usado o Politereftalato de etileno (PET) não era reciclado e seu descarte na natureza provocava muita sujeira.

Quando o processo de reciclagem do plástico não pode ser realizado por algum motivo, a solução é a utilização de um triturador, esse equipamento tritura o plástico até ele ficar em pequenos pedaços tornando o processo de reciclagem mais fácil e eficaz, com isso sendo possível o processamento do material. Nesse processo são observados os principais impactos causados na qualidade de vida do ser humano, sendo destacadas algumas mudanças de hábitos que incentivem a reciclagem e o descarte correto do material.

Portanto, o triturador de PET é um recurso que o homem possui a sua disposição e que contribui na reciclagem, valorizando o meio ambiente melhorando a qualidade de vida da sociedade, a saúde pública e as próximas gerações.

**Palavras-chave:** Meio-ambiente. Reciclagem. Triturador de Pet.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Triturador de Pet desenvolvido no projeto.....	9
Figura 2 Motor Weg 3 CV .....	10
Figura 3 Lâminas de corte.....	11
Figura 4 Mancal em formato de cruz .....	11
Figura 5 Eixo .....	12
Figura 6 Botão de emergência .....	13
Figura 7 Botão liga / desliga .....	13
Figura 8 Contatora Schneider .....	14
Figura 9 Processo de trituração do Pet.....	14
Figura 10 Exemplos de materiais Pet.....	15

## **LISTA DE ABREVIATURAS / SIGLAS**

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

PET- Polietileno tereftalato

SAE- Society Of Automotive Engineers (Sociedade de Engenheiros Automotivos)

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 PROJETO.....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>19</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população e o estímulo ao consumo de produtos industrializados descartáveis têm aumentado a quantidade de descarte inapropriados do PET. Por esse motivo, o grupo desenvolveu como desafio a criação de um protótipo triturador de garrafa pet, com um baixo custo, que tem como função principal reduzir o volume residual que nos mesmos produzimos no nosso dia a dia.

Por ser um material de decomposição extremamente lenta, o plástico jogado na natureza não é apenas uma questão de limpeza pública a única solução para este grande problema é a conscientização da humanidade.

Nos países mais desenvolvidos a prática de reciclar o lixo é comum, mas como nosso país enfrenta problemas neste aspecto o projeto busca trazer benefícios, auxiliando na moagem da garrafa PET, diminuindo o seu formato e a ocupação do espaço ocupado.



## 2 PROJETO

O projeto do triturador busca trazer melhorias na poluição causada por desperdícios de plásticos no nosso ambiente. O triturador de Pet contém um conjunto de lâminas fixas e outras lâminas móveis, rotacionado por um motor, tendo como principal objetivo triturar o plástico e reduzir o tamanho da garrafa Pet.

Figura 1- Triturador de Pet desenvolvido no projeto



Fonte: Os autores

### 2.1 Componentes

Ferramentas	Altura	Largura	Diâmetro
Mancal	140 mm	45 mm	35 mm
Lâmina de corte	53 mm	235 mm	15.8 mm
Eixo	35 mm	534 mm	30 mm

### 2.1.1 Aço SAE 1020 e Aço SAE 1045

Segundo a NBR 172/2000 o aço ABNT 1045 está classificado como aço para construção mecânica, e são definidos pelas características predominantes da aplicação na fabricação de peças ou componentes mecânicos, podendo ter suas propriedades alteradas através de tratamentos térmicos. O aço ABNT 1045 apresenta elevada dureza, sendo utilizado em ferramentas de corte, peças de grande dureza, trilhos e molas.

O aço 1020 é aplicado em peças de mecânica em geral, por ser considerado maleável e fácil de soldar. O aço 1020 é um dos aços ao carbono mais comum utilizado como aço para cementação com excelente relação custo benefício comparado com aços mais ligados para o mesmo propósito. Possui excelente soldabilidade. É utilizado em componentes mecânicos de uso como engrenagens, eixos, e anéis de engrenagem.

### 2.1.2 Motor Elétrico 3 CV Trifásico 4 polos

Alimentado por redes trifásicas, são os mais utilizados na indústria por terem um melhor custo benefício na comparação com os demais. Esse tipo de motor proporciona velocidades diferentes em um mesmo eixo.

*Figura 2 Motor Weg 3 CV*



### 2.1.3 Lâminas de corte com aço SAE 1045

O equipamento consiste em um compartimento com facas fixas (com gume normalmente virado para cima), e moveis giratórias (com o gume virado para baixo), facilitando assim a trituração do PET no equipamento. A utilização do aço 1045 se deu devido as tensões que ocorrem no ato da trituração, evitando assim que o material não perca alguma das suas propriedades ou venha a falhar antes do previsto.

*Figura 3 Lâminas de corte*



Fonte: os autores

### 2.1.4 Mancal de aço SAE1020

*Figura 4 Mancal em formato de cruz*



Fonte: os autores

### 2.1.5 Eixo com aço SAE1045

O eixo e o rolamento movem-se em direções opostas em uma superfície deslizante, gerando menos atrito entre as peças.

Figura 5 Eixo



Fonte: os autores

### 2.1.6 Botão de emergência

É de extrema importância que todo sistema de comando elétrico tenha a disposição do operador um botão de emergência, conforme a foto ilustrativa a seguir, pois em caso de acidentes o operador pode desligar a mesma a qualquer momento, devem ser colocados em local visível na máquina ou próximo dela, sempre ao alcance do operador e que, quando acionados, tem a finalidade de parar o movimento da máquina, desabilitando seu comando.

*Figura 6 Botão de emergência*



Foto ilustrativa

### 2.1.7 Botão liga e desliga

*Figura 7 Botão liga / desliga*



Fonte: os autores

### 2.1.8 Contatora Schneider

Dispositivo eletromecânico que permitem o acionamento de cargas com as 3 fases do sistema trifásico, permitindo a atuação do contator como um interruptor. Isso possibilita também o acionamento de uma máquina a distância, evitando perdas por longas distâncias, já que somente o sinal de acionamento percorrerá uma longa distância.

Figura 8 Contatora Schneider



**Moagem:** Após a separação os resíduos a serem reciclados passam para a etapa de redução de tamanho. O material moído é chamado de floco (flake), deve ter tamanho e formato adequado para as etapas subsequentes do processo.

Existem vários tipos de moinhos (bolas, martelos e facas), sendo que no ramo da reciclagem de plásticos o mais utilizado é a faca. O equipamento consiste de um compartimento com facas fixas (com gume normalmente virado para cima), e moveis giratórias (com o gume virado para baixo). A folga entre os gumes é ajustável, sendo geralmente mantidos poucos milímetros. Abaixo do sistema de facas existe uma tela metálica, que funciona como uma peneira. Os flocos menores passam e estão prontos para seguir o processo. Os flocos maiores são retidos e são novamente moídos, até passarem pelo orifício da tela.

Figura 9 Processo de trituração do Pet



### 3.1 Base tecnológica

#### 3.1.1 O que é PET?

O PET (Politereftalato de etileno) é um polímero sintético (um tipo de plástico) que possui como principal característica o fato de ser um termoplástico, isto é, um tipo de polímero que pode ser remodelado (ter o seu formato modificado) por meio de um aquecimento seguido de um resfriamento.

#### 3.1.2 Principais características do PET

O uso do polímero PET em larga escala deve-se a características muito interessantes, tais como:

- transparentes
- inquebráveis
- impermeáveis
- leves

O PET pode ser encontrado em diversos exemplos de materiais utilizados por nós em nosso dia a dia, como apresentado na imagem a seguir.

*Figura 10 Exemplos de materiais Pet*



- Embalagens de produtos alimentícios;
- Embalagens de produtos de limpeza;

- Embalagens de cosméticos;
- Embalagens de produtos farmacêuticos.

Uma vez coletadas, as embalagens PET são separadas por cor e prensadas para facilitar o transporte. Isso permite a uniformidade da tonalidade do plástico durante o processo de reciclagem, o que garante um maior valor no mercado de novas embalagens.



## CONCLUSÃO

A fabricação do triturador teve como objetivo principal obter a redução de desperdício de plásticos no nosso dia a dia, portanto foi projetado um triturador de plástico de pequeno porte utilizando apenas recursos disponíveis na Escola Aprígio Gonzaga. O objetivo maior na escolha dos materiais utilizados para a fabricação do protótipo, foi agregar valor ao projeto com materiais que se adequassem as funções pré-estabelecidas no processo de trituração do Pet, quanto ao menor custo possível.

Através do protótipo pode-se concluir que a lâmina apresentou boa capacidade de corte, mesmo em uma escala menor de força, a configuração das lâminas promoveu um movimento que foi capaz de puxar grande parte do material para ser triturado.

Portanto, consideramos o resultado como satisfatório, uma vez que o protótipo foi concluído, de acordo com as especificações iniciais do projeto, e não apresentando complicações na hora da sua execução. Considerando a importância da reciclagem para o meio ambiente, a fabricação de um equipamento que contribua para a reciclagem de materiais Pet, se torna viável, pois além de promover a sustentabilidade através do reaproveitamento de materiais, também contribui para a melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos.

## REFERÊNCIAS

ZANIN, M., and. MANCINI, SD. Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia (online). 2nd ed. São Carlos: EdUFCCar, 2015

Imagens:

EECOL. **Contatora Schneider**. 2019.

Disponível em : <[https://www.eecol.cl/1548-large\\_default/contactor-auxiliar-10a-220v-ac-3na2nc-schneider.jpg](https://www.eecol.cl/1548-large_default/contactor-auxiliar-10a-220v-ac-3na2nc-schneider.jpg) > Acesso em 02 nov.2019.

LOJA DO MECANICO. **Motor elétrico 3CV**.2019

Disponível em :<<https://img.lojadomecanico.com.br/IMAGENS/21/380/80655/Motor-Eletrico-3CV-Monofasico-110220V-weg-100220271.JPG>>. Acesso em 01 nov 2019

PLASTICO.BR. **Transformação do PET**. 2018

Disponível em :<<https://www.plastico.com.br/pet-sintese-e-aplicacoes-transformacao/2/>> Acesso em 01 nov 2019

PLASTICO SUL NEWS **Exemplos de matérias PET**.2019

Disponível em: <<http://www.plasticosulnews.com.br/p/20181005c.html>>. Acesso em:31 out.2019

TCDN. **Botão de emergência**. Disponível em :<[https://images.tcdn.com.br/img/img\\_prod/614626/botao\\_emergencia\\_gira\\_de\\_strava\\_bloco\\_nf\\_lay5\\_es54\\_plastico\\_22\\_5mm\\_jng\\_376\\_1\\_20180724160130.jpg](https://images.tcdn.com.br/img/img_prod/614626/botao_emergencia_gira_de_strava_bloco_nf_lay5_es54_plastico_22_5mm_jng_376_1_20180724160130.jpg)> Acesso em 03 nov 2019.

WEBNODE. Botão liga/ desliga. 2018.Disponível em: < <https://wagner-nascimento.webnode.com.br/dispositivo%20de%20parada%20de%20emerg%C3%Aancia/>> Acesso em 03 nov 2019.

## APÊNDICES

Alunos desenvolvendo o projeto na ETEC Getúlio Vargas.



Alunos desenvolvendo o projeto:

