

**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Minas Gerais

**INSTITUTO FEDERAL MINAS GERAIS-Campus Arcos**

**Engenharia Mecânica**

**Trabalho Acadêmico Integrador**

Relatório Final apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Arcos em encerramento do Trabalho Acadêmico Integrador.

Murilo Ribeiro Oliveira

Victor Ildelfonso de Negreiros

Vinícius de Sousa Fernandes

Alisson de Lima

Marcos Otávio Menezes

Arcos-MG

2018



**INSTITUTO FEDERAL**

Minas Gerais

Campus Avançado Arcos

Murilo Ribeiro Oliveira

Victor Ildelfonso de Negreiros

Vinicius de Souza Fernandes

Alisson de Lima

Marcos Otávio Menezes

Triturador de alimentos orgânicos

Projeto TAI 1

Trabalho referente a disciplina TAI.

**Orientador:** Prof.Niltom Vieira Junior

Arcos-MG

2018

## **RESUMO**

Este trabalho consiste na ideia de um Triturador de resíduos orgânicos, elaborado pelos alunos do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Arcos. Foi pensado em um projeto de forma que tenha utilidade na sociedade, para a minimização de problemas enfrentados com o acúmulo de lixo dentro das residências e lixões espalhados pelo País. Foi realizada pesquisas para o conhecimento da diversidade de trituradores encontrados no mercado, e como o projeto realizado contribui para o meio ambiente.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Motor antigo.....	08
Figura2: Novo motor com placa de circuito .....	09
Figura 3: Lamina de liquidificador.....	10
Figura 4: Laminas feitas .....	10
Figura 5: Projeto para enrolar linha.....	11
Figura 6: Protótipo do triturador.....	11
Figura 7: Programa para taxa de trituração.....	16
Figura 8: Programa para plotagem de gráfico em barra.....	18
Figura 9: Gráfico em barra.....	19
Figura 10: Desenho técnico computacional .....	20
Figura 11: Desenho técnico computacional.....	21
Figura 12: Desenho técnico computacional.....	22

## LISTA DE TABELA

Tabela 1: Diversidades.....	14
-----------------------------	----

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. O PROJETO.....	8
2.1. Motores _____	8
2.2. Laminas _____	10
2.3. Copos _____	11
2.4. Estrutura _____	11
3. LIXO ORGANICO.....	12
3.1 OBJETIVO GERAL _____	12
4. ALTERAÇÕES .....	13
5. O TRITURADOR.....	13
5.1 Diversidades _____	14
6. METODOS E RESULTADOS.....	15
6.1 Taxa de trituração: _____	16
6.1.1Exemplo da taxa de trituração: _____	17
6.1.2 Gráfico em barra _____	18
6.1.3 Esboço do Projeto no AutoCad _____	20
7. CONCLUSÃO.....	23
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	24

## 1. INTRODUÇÃO

A ideia partiu do conceito de trituração de restos alimentares que são utilizados na maioria das cozinhas dos Estados Unidos (EUA), o triturador é embutido na pia de forma que todo resíduo jogado é triturado e junto com a água os restos são levados ao esgoto.

Foi pensado um conceito de triturador de resíduos orgânicos na tentativa de minimizar possíveis problemas com o acúmulo de lixo nas residências e também na reutilização dos restos triturados como adubo, reutilizando-os para o plantio com intuito de preservar o meio ambiente.

Os alunos tiveram a iniciativa de montar um protótipo de triturador para testar a taxa de trituração dos restos alimentares, a eficiência das lâminas obtidas de um liquidificador e de uma lâmina produzida pelo grupo para o projeto.

Um dos integrantes disponibilizou um enrolador de linhas, que possuía um motor juntamente com sua estrutura em MDF, que foi utilizado no protótipo do triturador passando posteriormente por diversas modificações. Foram comparados e analisados tipos e estilos de peças que seriam usadas na fase de montagem.

## 2. O PROJETO

As sobras são jogadas no copo onde em seu fundo possui um conjunto de lâminas que tem a velocidade controlada por meio de um potenciômetro e na medida que vai triturando empurra os restos para o reservatório onde armazena os detritos que estão preparados para a reutilização e conservação na forma de adubo, ao final do processo os copos e as lâminas são removíveis para que facilite a limpeza dos componentes.

### 2.1. Motores

O primeiro motor que veio em conjunto com o enrolador de linha, foi o ponto inicial para o trabalho.

Figura 1: Motor Antigo



Fonte: Próprios autores

Sabendo que nem todo alimento em decomposição acaba amolecendo e facilitando o trituração, foi encontrado um novo motor. Sendo esse específico de um liquidificador e mostrando-se mais eficiente, funcional que o anterior.

Figura 2: Novo motor



Fonte: Próprios autores

Houve uma alteração de potência, enquanto o primeiro motor possuía somente 90 Watts e contava com um pedal para o controle de sua frequência, o novo e escolhido conta com 400 Watts e um potenciômetro para a escolha de velocidade.

O Descarte do primeiro motor foi efetuado após testes onde ele se mostrou ineficiente, vendo que alguns alimentos eram muito rígidos. Por esse motivo efetuamos a troca dele por outro com uma potência maior.

## 2.2. Laminas

Buscando em estabelecimentos de concerto em eletrodomésticos foi adquirido um conjunto de laminas para liquidificador feitas de aço inoxidável, que primeiramente foram usadas para os testes.

Figura 3: Lamina de liquidificador



Fonte: Próprios autores

Com auxílio dos professores foi adquirida a ideia de laminas feitas com calha, visto que seria possível obter corte com tal material.

As lâminas que foram confeccionadas pelo grupo são constituídas de rufo, que como a calha, também resulta em um corte consistente ao ser amolado.

Figura 4: Laminas Feitas



Fonte: Próprios autores

### 2.3. Copos

Foi utilizado cano de PVC para confeccionar o copo e o reservatório, pois tal material possui boa resistência química e mecânica.

### 2.4. Estrutura

Parte do MDF utilizado para a base do triturador, foi obtido a partir do enrolador de linha; e foi acrescentado Eucatex para área externa do projeto.

Figura 5: Projeto para enrolar linhas de costura



Fonte: Próprios autores

Figura 6: Protótipo do triturador



Fonte: Próprios autores

### **3. LIXO ORGANICO**

No Brasil atualmente somente 4.300 toneladas são destinadas a coleta de lixo seletiva e quase 50 mil toneladas são despejadas em lixões a céu aberto e em seu processo de decomposição produz gás metano (CH<sub>4</sub>) que intensifica o efeito estufa ocasionando problemas como o aquecimento global (QUEIROZ, 2010).

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo do grupo é usar os ensinamentos do curso e coloca-los em prática, tendo em vista os problemas que a humanidade enfrenta no dia a dia com o acumulo excessivo de lixo orgânico em domicílios e lixões espalhados pelo Brasil. O projeto está focado na resolução destes problemas junto a conservação do meio ambiente vendo que a sua situação de poluição chega a estados críticos.

#### **4. ALTERAÇÕES**

A base do enrolador de linha foi toda cortada e reconstruída; com a troca do motor foi necessário a soldagem do eixo para o encaixe das laminas, ambos feitos para deixar o triturador funcional para testes e a apresentação. O motor foi levado a uma oficina para realizar a solda da lamina de liquidificador ao eixo do triturador.

#### **5. O TRITURADOR**

Os trituradores são altamente versáteis e estão no dia a dia das pessoas auxiliando e facilitando suas vidas. Com aplicações diversas, eles permitem o corte e trituração de forragens, sementes, cascas, cereais, ramas e grãos diversos, e assim ajudando no ramo de produções onde são bastante usados por agricultores e produtores rurais.

Vale dizer, então, que tudo o que vem da trituração tem a possibilidade de se tornar um novo produto a ser usado. Não restringindo apenas ao que resultou dos lixos, o próprio uso desses trituradores não implica inúmeros gastos na vida de uma pessoa. Um de seus principais benefícios é baseado na sustentabilidade e na vantagem de reaproveitamento.

## 5.1 Diversidades

A variedade de trituradores encontrados no mercado e suas diferentes finalidades.

Tabela 1: Tipos de trituradores

<b>Tipos</b>	<b>Função</b>	<b>Área de atuação</b>
Triturador forrageiro:	Corte e trituração de forragens e moedor de capim, sementes e etc.	Pode ser utilizado tanto na agricultura quanto para serviços domésticos.
Triturador de cereais e grãos simples:	Trituração de milho, soja e cevada e moedor de grãos diversos.	É usado na agricultura mais destinada a parte de produção.
Tritura de resíduos de construção civil:	Tem como finalidade triturar restos de fragmentos de obras.	Usado mais em áreas urbanas destinadas a construções civis.
Triturador Industrial:	Seu objetivo é triturar matérias como lixo recicláveis e itens que podem ser reutilizados como borracha, metais, plástico e etc.	Em usinas, indústrias de processamento de matérias e etc.

Fonte: Próprios autores

## 6. METODOS E RESULTADOS

Cálculos apresentados dos motores:

**Rotação por minuto (RPM) de ambos os motores testados para a velocidade total:**

$$120 \cdot \frac{f}{n} \quad (F = \text{Frequência em Hertz, } N = n^\circ \text{ de bobinas,}$$

enrolamentos) Para  $f = 60$ ,  $n$  será igual a 1.

**Para a velocidade angular ( $\omega$ ):**

Foi necessário converter o rpm para frequência;

$$F = \frac{rpm}{t}$$

Sendo o rpm aproximadamente 7200 e tempo  $t$  de 60(s)

Sabendo que a velocidade angular é expressa por:

$$\omega = 2\pi F$$

Já que  $V$  não é o mesmo que  $\omega$  sendo necessário passar de velocidade angular para linear.

$$V = \omega r$$

Para saber quanto varia a velocidade e aceleração ao colocar um alimento deve-se utilizar da aceleração centrípeta e tangencial, sabe-se também que a soma vetorial de ambas resulta na aceleração total.

$$At = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$Ac = \frac{V^2}{r}$$

### 6.1 Taxa de trituração:

Na figura 7 se mostra a utilização do *Software* Matlab para criar uma tabela dos alimentos testados.

Figura 7: Programa para taxa de trituração

```

1 - M=input('Entre com o valor da massa a ser triturada' )
2 - T=input('Entre com o tempo de trituração' )
3 - Tt=M/T;
4 - fprintf('A taxa de trituração será de aproximadamente %5.3f gramas por segundo',Tt)

```

Command Window

Alimentos:	Cenoura	Cebola	Casca laranja	Casca maçã
Massa (g)	70	16	13	30
Tempo (s)	20	3	10	8

```

>> Taxadetrit
Entre com o valor da massa a ser triturada30

M =

    30

Entre com o tempo de trituração5

T =

     5

A taxa de trituração será de aproximadamente 6.000 gramas por segundo>>

```

Fonte: próprios autores

**6.1.1 Exemplo da taxa de trituração:**

O tempo que decorre para a trituração depende da decomposição que o alimento se encontra.

Taxa de variação:  $\frac{\Delta m}{\Delta t}$ , referente a massa sobre o tempo, a medida que o alimento está menos decomposto o tempo aumentará, quanto mais decomposto a trituração resulta em um tempo menor.

Com apenas a variação do tempo pois massa não varia:

$$\frac{m}{t - t_0}$$

Exemplo:

Taxa de trituração da Cenoura:  $\frac{10}{6,8-0} = 1.47g/s$

### 6.1.2 Gráfico em barra

Na figura 8 se mostra a utilização de um programa para a plotagem de um gráfico em barra mostrando a taxa de trituração de cada alimento.

Figura 8: Programa para plotagem de gráfico em barra

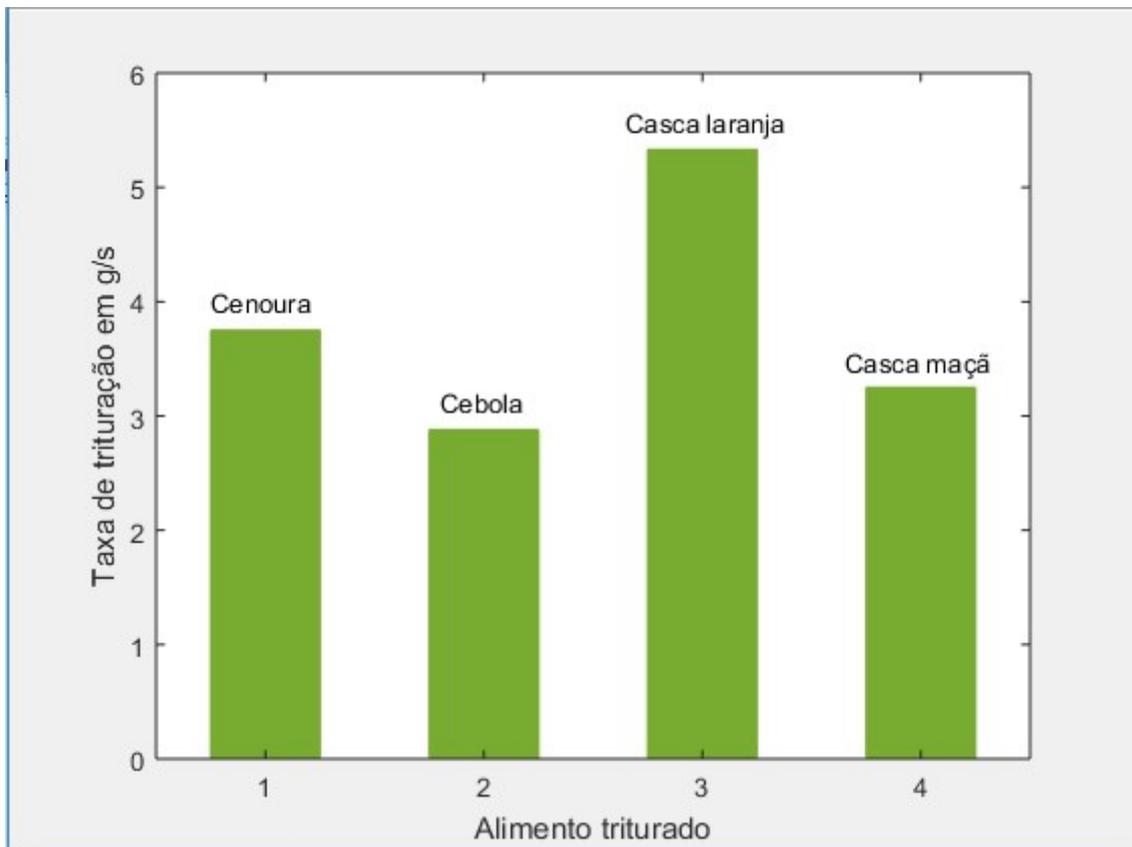
```
%Programa para plotagem do grafico de barras da taxa de trituração de alimentos %  
- TT=[3.75; 2.88; 5.33; 3.25]*Taxa de trituração aproximada em g/s(gramas por segundo)  
-  
- bar(TT,0.5,'g')  
- text(0.75,4,'Cenoura')  
- text(1.80,3.13,'Cebola')  
- text(2.65,5.58,'Casca laranja')  
- text(3.65,3.48,'Casca maçã')  
- xlabel('Alimento triturado')  
- ylabel('Taxa de trituração em g/s')
```

---

```
Command Window  
>> GraficodeBarras  
  
TT =  
  
    3.7500  
    2.8800  
    5.3300  
    3.2500
```

Fonte: Próprios autores

Figura 9: Gráfico em barra

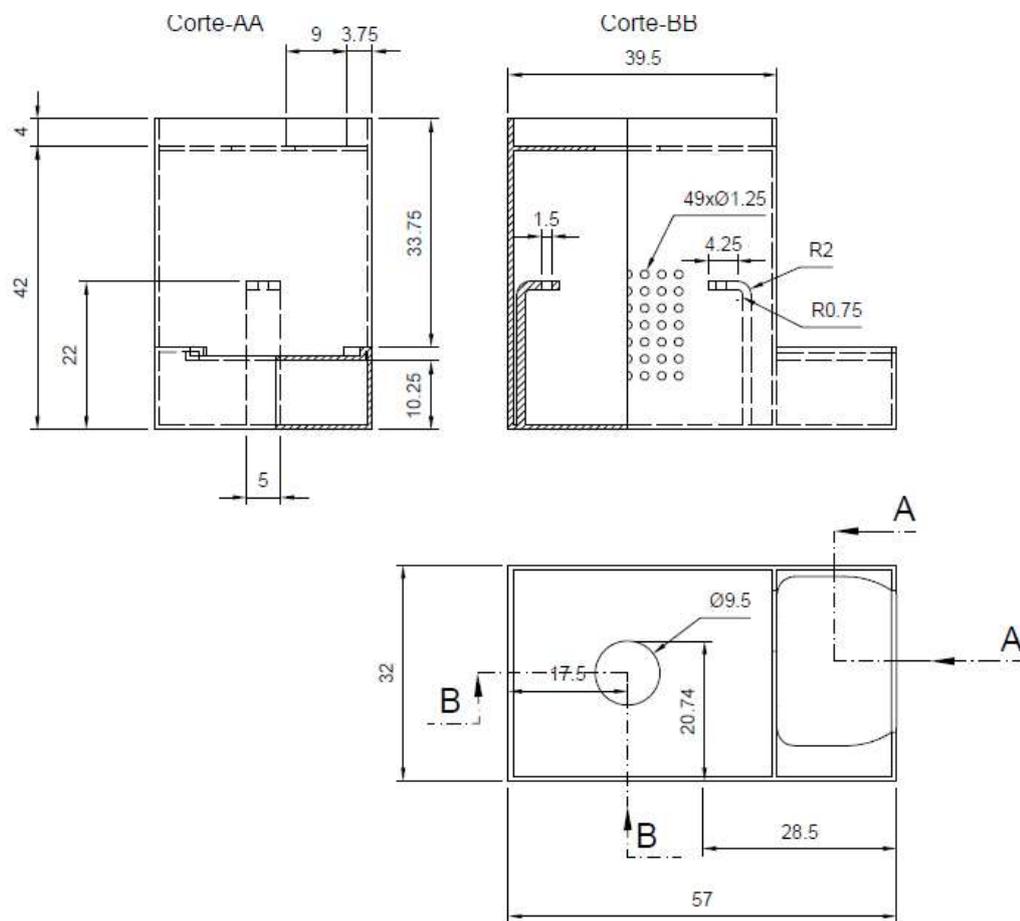


Fonte: Próprios autores

### 6.1.3 Esboço do Projeto no AutoCad

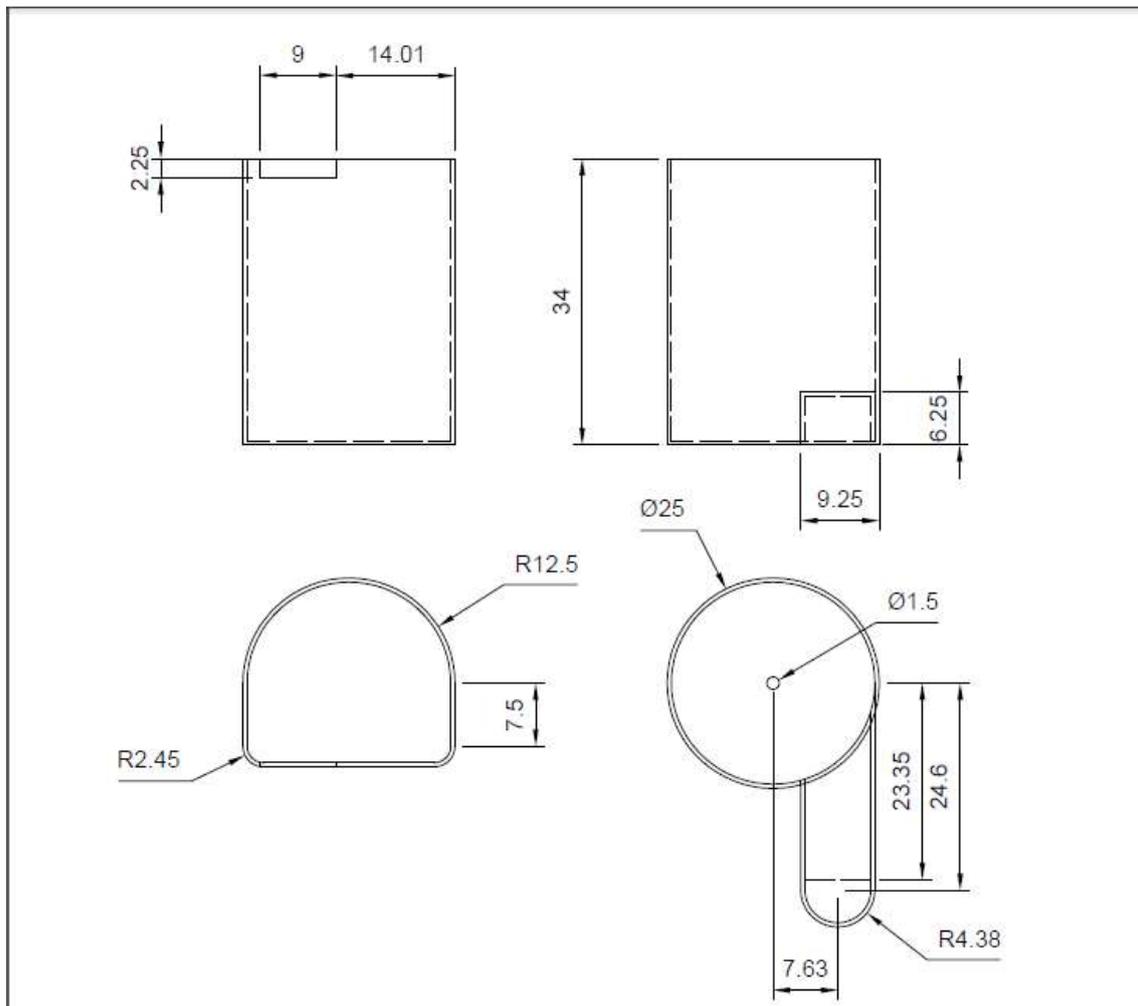
Nas figuras 10, 11 e 12 apresentamos as medidas do esboço do projeto no programa com a utilização dos layers.

Figura 10: Desenho técnico computacional



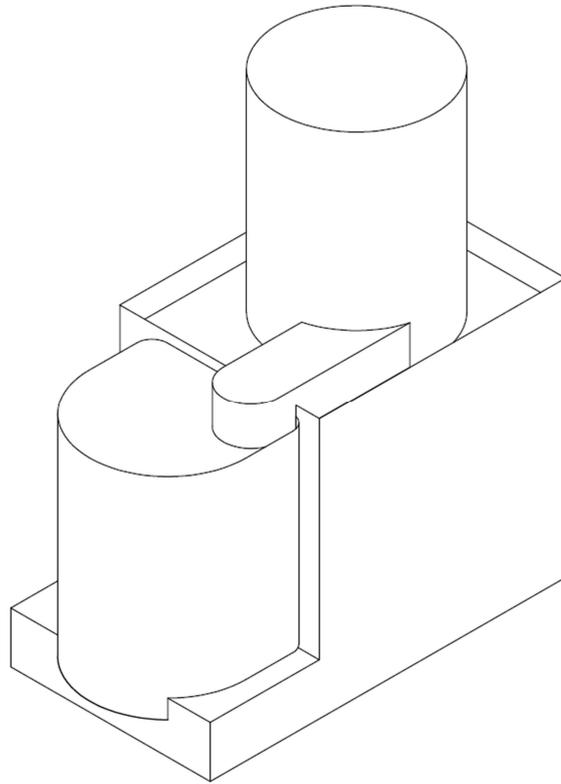
Fonte: Próprios autores

Figura 11: Desenho técnico computacional



Fonte: Próprios autores

Figura 12: Desenho técnico computacional



Fonte: Próprios autores

## 7. CONCLUSÃO

O trabalho mostra o uso de ideias da engenharia para resolver os tipos de dificuldades encontradas na sociedade, enfatizando na problemática do lixo orgânico para o meio ambiente. O projeto proporcionou uma grande experiência de trabalho em grupo, mostrando dificuldades que exigiu habilidades de cada integrante para o desenvolvimento e aprendizado para a finalização do triturador.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRASIL, InSinkEerator. **Descubra como funciona um triturador de resíduos alimentares**. 2015. (01m31s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PrvJcrtimHc> Acesso em: 02 abr. 2018.

SENAI.CE. CETAE. UM.WDS. **Curso Técnico de Eletroeletrônica, EAD: Eletricidade básica**. Fortaleza: SENAI, 2003. 97p. (Módulo Instrucional: Eletricidade Básica, 1).

M.PENTEADO, Paulo Cesar.; A. TORRES, Carlos Magno. **Física, Ciência e Tecnologia**. ed. Moderna, PNLEM, FNDE. Ministério da Educação, 2009, 2010, 2011.

ECCAPLAN. **O Problema do Lixo Doméstico**. Uol Notícias. Disponível em : <https://souresiduozero.com.br/2015/04/o-problema-do-lixo-domestico/>. Acesso em: 14 abr. 2018.

TRITURY. **3 Tipos de trituradores de resíduos que você precisa conhecer**. Site Tritury trituradores de resíduos. Disponível em : <http://tritury.com.br/blog/3-tipos-de-trituradores-de-residuos-que-voce-precisa-conhecer/> . Acesso em: 25 mai. 2018.

ROYAL MAQUINAS E FERRAMENTAS. **Trituradores: conheça os tipos disponíveis e como escolher o ideal para o seu agronegócio**. Disponível em : <https://www.royalmaquinas.com.br/blog/trituradores-conheca-os-tipos-disponiveis-e-como-escolher-o-ideal-para-o-seu-agronegocio/> . Acesso em: 25 mai. 2018.

CALHAS KENNEDY. **O que são calhas e rufos e qual é a sua utilização**. Disponível em : <http://www.calhaskennedy.com.br/o-que-sao-calhas-e-rufos/> . Acesso em: 04 jun. 2018.

RECICLOTECA – CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE. **Lixo orgânico – quais problemas ambientais ele causa?** Disponível em : <http://www.recicloteca.org.br/videos/lixo-organico-qual-o-problema/> .

Acesso em: 20 jun. 2018.

THAÍS PEIXOTO. **Chorume: um grave problema.** 2010 (02m50s). Disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=E6aIPs9pBWU>. Acesso em: 22 jun. 2018.