

**Centro Paula Souza
ETEC Prof. Alfredo de Barros Santos
Técnico em Eletromecânica**

AMASSADOR DE LATAS DE ALUMINIO

**Alisson Willian Batista
Fabio Nuno Galvão Xatara
Juliano Salvador Alves
Vanuza Aparecida Rodrigues da Silva**

RESUMO: Este artigo trata do conceito e execução do amassador de latas de alumínio, constatou-se que atualmente existe uma grande demanda e dificuldade de organização, armazenamento e transporte. Com o amassador de latas podemos compactar as latas mais eficientemente, ocupando menos espaço e, conseqüentemente, solucionando as demais vicissitudes.

Palavras-chave: Alumínio. Reutilizado. Compactação. Praticidade. Reciclagem. Melhoria.

Aluminium can compactor

ABSTRACT: This article deals with the concept and execution of the aluminum can crusher, it was found that there is currently a great demand and difficulty in organization, storage and transport. With the can crusher we can compact the cans more efficiently, taking up less space and, consequently, solving the other problems.

Keywords: Aluminium, gain, reused, spaces, compactor, practicality, improvement.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL 2022) e a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (ABRALATAS 2022) há um grande aumento da reciclagem de alumínio por conta da escassez deste material, 99% do alumínio no Brasil é reciclado. Como o consumo do alumínio é superrelevado por conta das indústrias, este material está cada vez mais valorizado, principalmente pelas suas propriedades como: ductilidade, tenacidade, leveza, resistência a corrosão e até

mesmo sua aparência, que é valorizada no mercado. Quem faz o trabalho de reciclagem desse material são os coletores, são as pessoas que encontram mais dificuldades em seu armazenamento em virtude do volume dos materiais em sua forma original. Esta máquina facilitará no ganho de espaço de armazenamento por conta da compactação desses produtos. Tudo que produzem agora está sendo reutilizado de alguma forma para ajudar o meio ambiente.



FIGURA 1: Ciclo das latas de alumínio

FONTE: www.ABAL,AssociaçãoBrasileiradoAlumínio.com.br

De acordo com Manzini e Vezzoli (2002), para um processo de planos corretamente sustentáveis devemos levar em consideração todas as fases existentes na vida de um produto, ou seja, o seu processo no meio ambiente, com responsabilidade social e fortalecer os meios em que a sustentabilidade será aplicada em qualquer que seja do produto principalmente na sua forma de descarte. Com isso em mente o presente sistema facilitador do processo de reciclagem vem a fim de amenizar a situação das latas de alumínio para sua reutilização. O principal ponto abordado, é que ao reciclar latas elas ocupam grandes espaços e felizmente a presente solução é uma maneira de economizar espaço. Utilizando um compactador de latas automatizado reduz os custos e amplia o percentual de latas recicladas. Também se baseando no conceito segurança dos operadores e preservação do meio ambiente foi detectada a necessidade de melhorias no protótipo, seguindo as normas reguladoras a baixo.

NR 10- No geral, objetivamente a NR 10 trata-se da proteção e a diminuição de acidentes graves e fatais envolvendo a energia elétrica. Os elementos

fundamentais estabelecidos pela norma são: Adotar medidas preventivas do controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, e divulgá-las entre os empregados; verificar se os esquemas unifilares das instalações elétricas estão atualizados com as especificações do Sistema de Aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção coletiva.

NR 12- Suas aplicações apontam se para aplicação no trabalho com máquinas e equipamentos elétricos, abrange desde a fase do planejamento bem como o momento da utilização. A norma regulamentadora refere se também sobre as medidas para padrões de proteção em forma de uso na proteção coletiva bem como de EPI's, apontando ao amparo de partes que oferecem risco a saúde ou partes físicas de seu usuário.

Com apoio dessas normas regulamentadoras e com a ideia de viabilização e comercialização, remetemos as seguintes melhorias estruturais; Estrutura, Virabrequim, Compartimento de Componentes e Alimentação com Segurança.

2 DESENVOLVIMENTO

Para a melhor compreensão do projeto é necessário conhecer os principais objetivos, que são aumentar a velocidade da compactação das latas, diminuindo o tempo necessário para realização dessa tarefa, diminuir o espaço ocupado e dessa maneira aumentar a organização, ter maior praticidade para qualquer um poder operar sem qualquer dificuldade. Os compactadores de latas de alumínio convencionais são mais rústicos e menos funcionais, onde seu funcionamento é mais extensivo e demanda um tempo maior para a conclusão da de sua tarefa, pois, não são automatizados. Seu design é pouco ergométrico e capacitista, limitando deficientes a operar. E além disso seu tempo de uso é reduzido por conta da qualidade inferior do material do mesmo.



FIGURA 2: amassador de latas rustico

Fonte: www.ismaferferramentas.com.br.

O presente projeto possui o design ergonômico e prático, seu funcionamento é mais eficiente e resistente, possuindo dois carregadores para 10 latas ou mais, com um único botão elas são amassadas em questão de segundos. O projeto é visado para atender todas as pessoas de maneira igual, possuindo botões no ligamento e no desligamento.

Além disso com as melhorias propostas, na parte estrutural do protótipo, foi feita uma reestruturação em sua base, assim padronizando-o e trazendo mais ergonomia para o operador. Também para um melhor desempenho decidiu-se que seria essencial um virabrequim mais robusto e trabalhado; Ao visualizar o projeto detalhadamente detectou-se outra melhoria muito importante para facilitar a vida dos operadores, adicionando um compartimento de componentes que armazenará as latas já amassadas e também uma alimentação com segurança para o local de entrada do insumo (latas metálicas) visando uma otimização da produção bem como uma melhor perspectiva em relação a segurança, propõem se a colocação de uma peça com melhor forma de alimentação e atendendo aos requisitos de segurança projeta se uma peça no formato de Y substituindo a atual forma de alimentação.

Tendo em mente esses objetivos, esboçou-se um croqui para ter facilidade de visualização, para se discutir design, processo de fabricação, eficácia, entre outros itens; ao fim das discussões chegou a uma resolução e em cima disso partimos para o esboço de cada componente e do projeto.

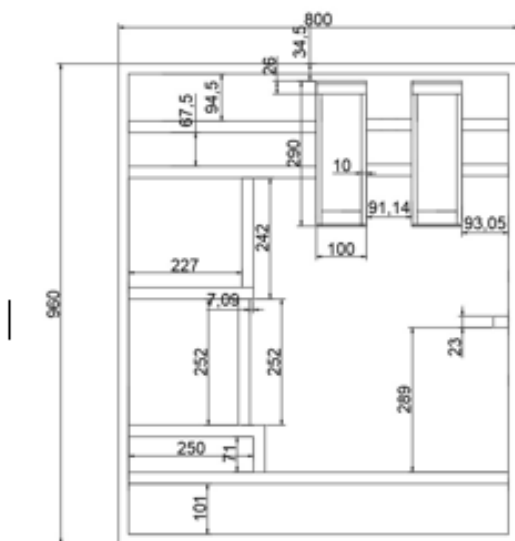


FIGURA 3: desenho do projeto (visão superior).

Fonte: Autor.

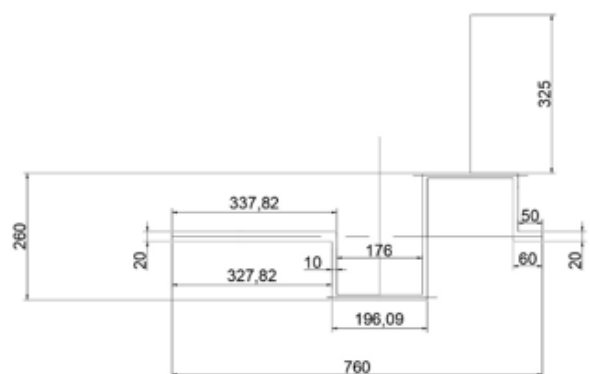


FIGURA 3: virabrequim.

Fonte: Autor.

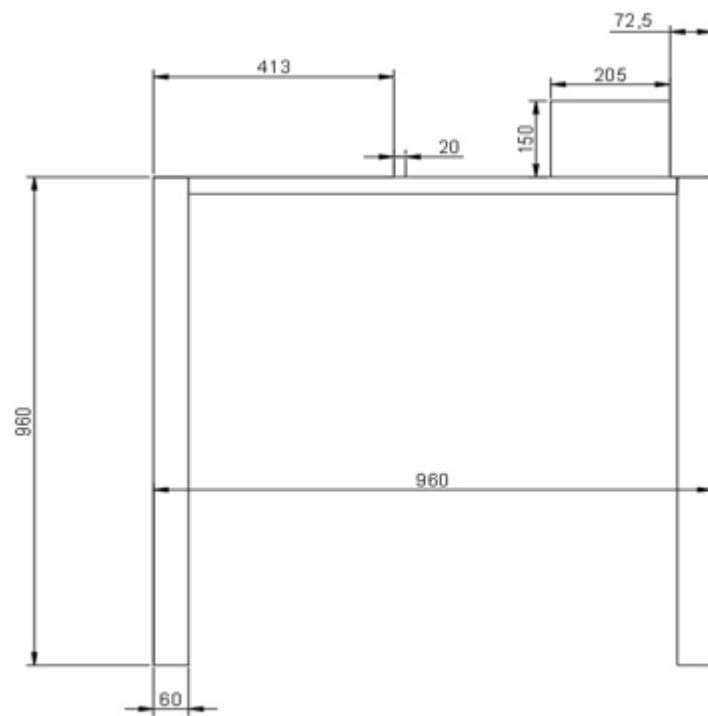


FIGURA 5: mesa lateral.
Fonte: Autor.

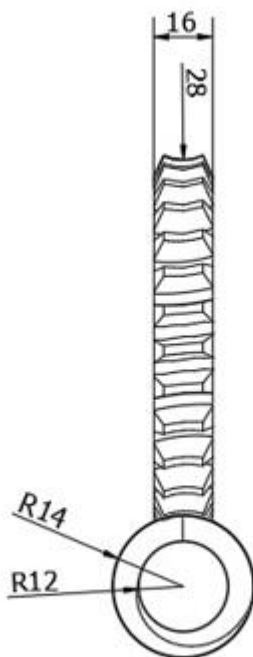


FIGURA 6: Engrenagem Frontal.
Fonte: Autor.

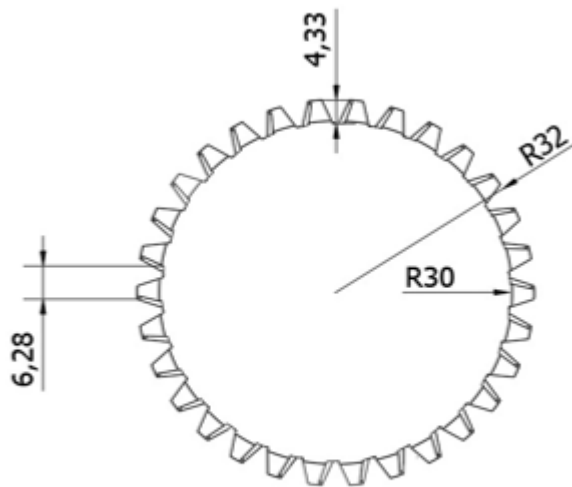


FIGURA 7: Engrenagem lateral.
Fonte: Autor.

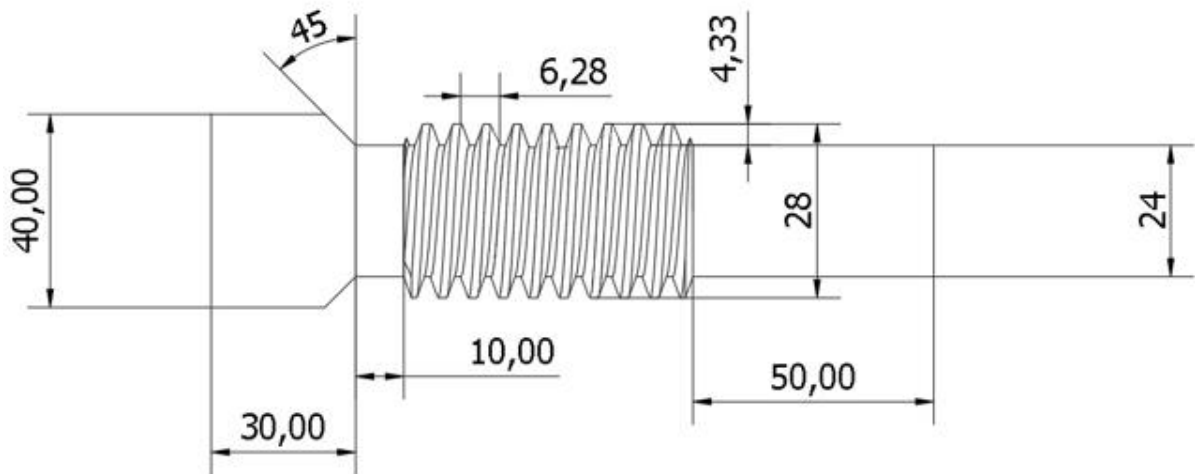


FIGURA 8: Parafuso sem fim.

Fonte: Autor.

Tendo como base as dimensões do projeto, foram realizados os cálculos demonstrados a seguir:

Dimensionamento

$l = 30$

$N_m = 1740 \text{ RPM}$

Potência = 2 CV

Pressão de contato

1- Torque a momento Torçor.

$MT = \frac{3000 \cdot POT \cdot 73}{\pi} \text{ Nm}$

$MT = \frac{3000 \cdot 2 \cdot 736}{\pi \cdot 1740}$

$\pi \cdot 1740$

$MT = 8076.49 \text{ Nm}$

2- Pressão Admissível (Pedin)

$Pedin = \frac{0,487 \cdot HB}{\sqrt[6]{w}} = 348,61 \text{ N/mm}$

$\sqrt[6]{w}$

$Pedin = \frac{0,487 \cdot 2280}{\sqrt[6]{104,4}} = 348,61 \text{ N/mm}$

$Pedin = 348,61 \text{ N/mm}$

$HB = 2280 = \text{Dureza Brinell para}$

Bronze C6 3000

3 - l= 30

4- Fator de durabilidade

$$W = \frac{60.1740.1000}{10^6}$$

$$W = 1044$$

DADOS:

Nm= 1740 RPM

h= 1000

h= N° de horas de serviço.

5- Fator de serviço (f).

Faixa de transmissão, carga pesada,
10h/dia= f= 1,25.

6- Volume mínimo do pinhão.

$$d1.d0_1^3 = 5,72.10^5 \cdot \left(\frac{MT}{pedin^2}\right) \cdot \left(\frac{l+1}{l+0,14}\right) \cdot f$$

DADOS:

MT= 8046,49 N/mm

Pedin= 348,61 N/mm

l= 30

F= 1,25

$$d1.d0_1^3 = 48872,82$$

$$5,72.10^5 \cdot \left(\frac{8076,49}{348,61^2}\right) \cdot \left(\frac{30+1}{30+0,14}\right) \cdot 1,25 = 48872,8$$

2

DADOS:

Considerando que a largura do

pinhão é 25% do diâmetro d01.

$$0,25. d0_1^3 = 48872,82$$

$$d0_1 = \sqrt[3]{\frac{48872,82}{0,25}} = 58,03$$

7- Modulo da engrenagem.

$$n = \frac{d0_1}{z_1}$$

$$n = \frac{58,03}{32} = 1,93$$

DADOS:

$$d0_1 = 58,03.$$

$$z_1 = 30.$$

8- Módulo normalizado.

2, portanto d01=

$$mm. Z = 64mm$$

$$2 \cdot (30+2) = 64mm$$

9- Largura do pinhão.

$$b_1 = 64 \cdot 0,25$$

$$b_1 = 16 \text{ mm}$$

- Rosca do parafuso sem fim.

$$\text{Módulo} = 2$$

Módulo axial

$$Ma = m \cdot \cos\beta$$

$$Ma = 2 \cdot \cos 18$$

$$Ma = 1,90.$$

Diâmetro primitivo

$$Dp = 12.m$$

$$Dp = 12.2$$

$$Dp = 24\text{mm}.$$

Diâmetro externo

$$De = Dp + 2.m$$

$$De = 24 + 2.2$$

$$De = 28\text{mm}.$$

Diâmetro interno

$$Di = Dp - 2.3m$$

$$Di = Dp - 2.3.2$$

$$Di = 19,4 \text{ mm}.$$

Passo normal

$$PN = m \cdot \pi$$

$$PN = 2 \cdot \pi$$

$$PN = 6,28\text{mm}$$

h do filete

$$h = 2.1,67.m$$

$$h = 2.1,67.2$$

$$h = 6,68\text{mm}$$

$$Pc = 2,13.$$

Comprimento mínimo do sem fim=

$$10.m$$

Ângulo Tg=

$$Tg = \frac{\text{passo da rosca}}{dpc} \cdot \pi$$

$$Tg = \frac{6,28}{60} \cdot \pi = 0,35$$

$$Tg = 0,35 = 18^\circ$$

Modulo circunferencial=

$$Mc = m \cdot \sin\beta$$

$$Mc = 2 \cdot \sin 18$$

$$Mc = 0,61$$

Passo axial

$$Pa = Ma \cdot \pi$$

$$Pa = 1,87 \cdot \pi$$

$$Pa = 5,87.$$

$$\text{Entradas} = 1.$$

Passo da hélice

$$P_h = Pa \cdot \text{entradas}$$

$$P_h = 5,87 \cdot 1 = 5,87$$

$$P_h = 5,87.$$

Passo circunferencial=

$$Pc = Mc \cdot \pi$$

$$Pc = 0,61 \cdot \pi$$

$$Pc = 2,13$$

$$Cm = 10.2$$

$$Cm = 20\text{mm}$$

$$D_i = 60 - 2 \cdot 3.2$$

$$D_i = 55,4 \text{ mm.}$$

h da cabeça do dente

$$a = m$$

$$m = 2 \text{ mm.}$$

h do pé do dente

$$b = 1,167 \cdot m$$

$$b = 1,167 \cdot 2 = 2,33$$

$$b = 2,33 \text{ mm.}$$

h do dente

$$h = a + b$$

$$h = 2 + 2,33$$

$$h = 4,33 \text{ mm.}$$

Engrenagem:

Dados:

$$\text{Modulo} = 2.$$

$$\text{Modulo axial} = 0,61.$$

$$\text{Diâmetro externo} = 64.$$

Diâmetro primitivo

$$D_p = D_e - 2 \cdot m$$

$$D_p = 64 - 2 \cdot 2$$

$$D_p = 60.$$

Diâmetro interno

$$D_i = D_p - 2 \cdot 3 \cdot m$$

h do dente

$$h = 1 \cdot m + 1 \cdot m + \frac{1}{6} \cdot m$$

$$h = 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + \frac{1}{6} \cdot 2$$

$$h = 4,33 \text{ mm.}$$

Passo=

$$P = m \cdot \pi$$

$$P = 2 \cdot \pi$$

$$P = 6,28 \text{ mm.}$$

Distância entre Centro

$$D_c = \frac{d_{ps} + d_{pc}}{2}$$

$$D_c = \frac{24 + 60}{2} = 42 \text{ mm}$$

$$D_c = 42 \text{ mm.}$$

Modulo circunferencial

$$M_c = m \cdot \text{sen} \beta$$

$$M_c = 2 \cdot \text{sen} 18$$

$$M_c = 0,61$$

Raio

$$R = 0,5 \cdot d_p - m$$

$$R = 0,5 \cdot 60 - 2$$

$$R = 28 \text{ mm.}$$

Concluídos os cálculos, foi iniciado o processo de fabricação da engrenagem e do parafuso sem fim.

Conforme observado na imagem abaixo, o primeiro passo foi o desbaste no torno, ou seja, diminuir o diâmetro do tarugo principal; após o processo de desbaste, partimos para o processo de corte da engrenagem na serra, concluindo isso, partimos para o processo de desbaste no torno novamente, para fazer o chanfro da engrenagem.

O segundo passo foi o processo de usinagem na fresadora, que consiste em criar os dentes da engrenagem.



FIGURA 9: Tarugo bruto.

Fonte: Autor

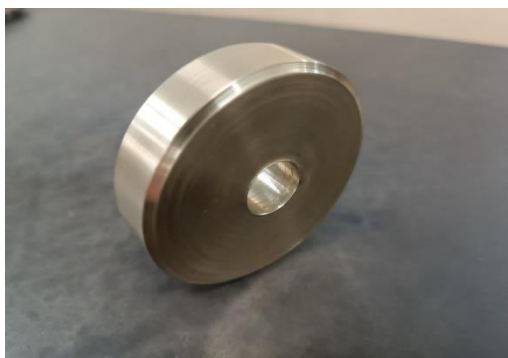


FIGURA 10: Engrenagem pronta para o processo de usinagem dos dentes

Fonte: Autor.



FIGURA 11: Engrenagem pronta.

Fonte: Autor.

Já no processo de fabricação do parafuso sem fim, pode-se observar nas imagens abaixo que o primeiro passo foi diminuir o diâmetro do tarugo principal no torno, deixando-o na cota estabelecida pelos cálculos.

No segundo passo foi realizado o rebaixo para conectar o motor com o parafuso sem fim. Esse processo também foi realizado no torno.

Ao fim do segundo processo iniciou-se o terceiro passo, que como podemos observar abaixo foi produzido a rosca do parafuso sem fim.



FIGURA 12: Tarugo bruto.

Fonte: Autor.



FIGURA 13: Parafuso sem fim finalizado

Fonte: Autor.

Também estudamos um motor que atenda melhor as principais características como, tamanho, tensão, potência, entre outros aspectos que façam com que uma latinha seja amassada com êxito.

E junto do mesmo pode-se observar todo o esquema elétrico de acionamento do protótipo. Contando com botoeiras liga e desliga; um relé térmico, um contator e um motor.



FIGURA 14: motor

Fonte: Autor.

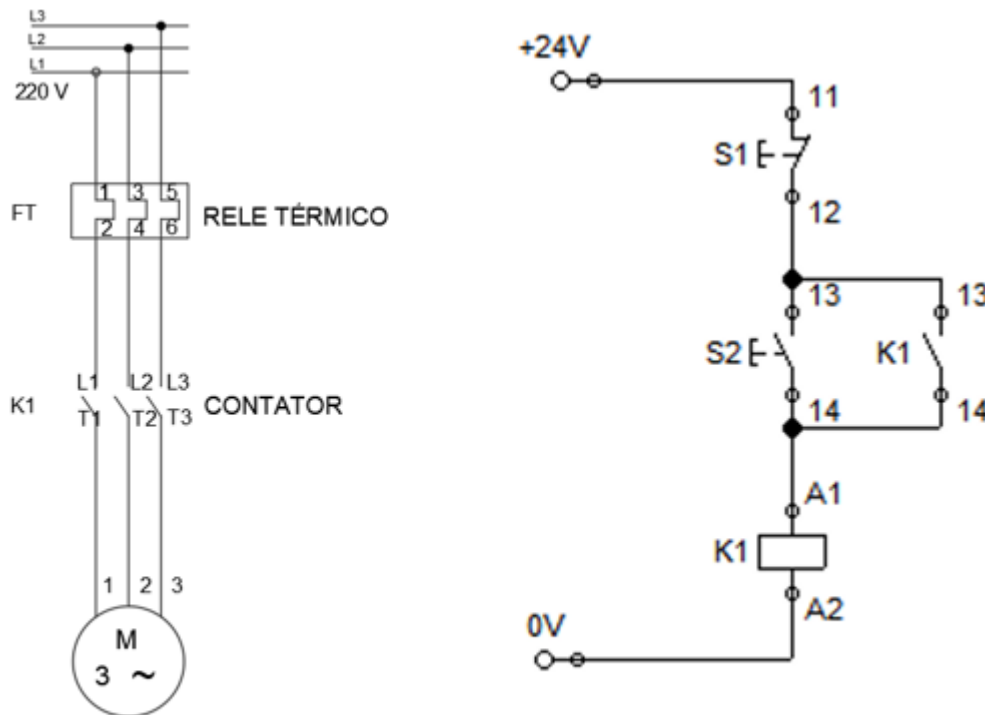


FIGURA 15 Esquema Eletrico

Fonte: Autor.

Com o esboço e todos os cálculos, consegue-se obter uma noção real do compactador; com isso conseguimos definir uma lista de materiais detalhada, contendo todos os materiais necessários para o desenvolvimento do protótipo.

Lista de Materiais com Melhorias					
Amassador de latinhas					
Descrição	descrição	Quantidade	Valor Unit	Valor total	
Tubo Quadrado Metalon	20 X 20 1.20mm	5	R\$ 39,40	R\$ 197,00	
Lixa de ferro	Grão 40	3	R\$ 3,80	R\$ 11,40	
Lixa de ferro	Grão 120	3	R\$ 2,70	R\$ 8,10	
Lixa de ferro	Grão 220	3	R\$ 3,30	R\$ 9,90	
Motor	CV 2 RPM: (220V)	1	R\$ 1.190,90	R\$ 1.190,90	
Desengripante	Aerosol 300 ml	1	R\$ 13,00	R\$ 13,00	
Tinta	Tinta Aerossol Preto Fosco Uso Geral 350ml/250g	2	R\$ 19,00	R\$ 38,00	
Calha	50x20	1	R\$ 28,00	R\$ 28,00	
Coroa de bronze	-	1	R\$ 440,00	R\$ 440,00	
Parafuso sem fim de aço	-	1	R\$ 110,00	R\$ 110,00	
Parafuso	Sextavado de Aço 8X50mm	12	R\$ 1,10	R\$ 13,20	
Arruela	Lisa de Alumínio 8mm	12	R\$ 0,43	R\$ 5,16	
Porca	Sextavada de Aço 8mm	12	R\$ 0,68	R\$ 8,16	
Eletrodo	Solda Ferro Aço Aws E 6013 2,0mm	1	R\$ 27,00	R\$ 27,00	
Disco de Corte	P/ Ferro e Inox 115mm	1	R\$ 3,80	R\$ 3,80	
Disco de desbaste	P/ Ferro e Inox 115mm	1	R\$ 5,70	R\$ 5,70	
Enrolamento	-	2	R\$ 6,00	R\$ 12,00	
Mancal com enrolamento	-	4	R\$ 25,00	R\$ 100,00	
Virabrequim	-	1	R\$ -	R\$ -	
Caixa de segurança	-	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00	
Total :			R\$ 1.944,81	R\$ 2.246,32	

Após todo o processo de fabricação foi alcançado ao protótipo final que se pode observar abaixo:



FIGURA 19: Amassador de latas

Fonte: Autor.

3 CONCLUSÃO

O objetivo desse projeto é facilitar a vida de muitos trabalhadores de uma forma funcional e prática de se realizar, para que haja um melhor aproveitamento de espaço e descarte adequado de latas de alumínio pelo processo de compactação.

Pode-se dizer também que o amassador de latas obteve um ótimo resultado, superando todas as expectativas seja na eficácia ao amassar latas, quanto na velocidade da realização dessa tarefa.

4- REFERÊNCIAS.

ABAL: Consumo de produtos de alumínio no brasil
.https://abal.org.br/noticia/consumo-de-produtos-de-aluminio-em-2021-registra-o-
maior-volume-historico/, acessado em: 10 de maio de 2022.

ESSEL: Calculo da engrenagem detalhada.
https://essel.com.br/cursos/material/01/CalculoTecnico/aula12b.pdf. acessado em: 10
de maio de 2022.

JÚNIOR: Busca por materiais da lista.https://materiaisjr.com.br/reciclagem-de-
aluminio-entenda-como-funciona-e-as-vantagens-do-

processo/?gclid=EAlalQobChMliOnGI6DU-
QIVBMKRCh1CBQp_EAAYASAAEgJRgPD_BwE, acessado em: 13 de abril de 2022.

MATCH: busca de materiais da lista. <https://matmatch.com/materials/mitf1253-uns-c63000-tq50>, acessado em:20 de junho de 2022.

PUCMINAS: normas para a elaboração do artigo científico.
http://portal.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20170828171948.pdf, acessado em:22 de junho de 2022.