

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

EMBALADORA DE PNEU DE MOTOCICLETA

Alan Tomas de Oliveira
Jenifer Ribeiro Nascimento
Letícia Miranda dos Santos
Raian de Oliveira Santos Silva

Resumo: O projeto de uma embaladora de pneu de motocicleta foi elaborado para aumentar a eficiência no processo de empacotamento e envio da mercadoria, pneu, via transportadoras de e-comércio. O processo de embalar utilizado tinha elevado custo de insumos (fitas adesivas e sacolas plásticas), demorado e muito pouco ergonômico para o operador. A fim de aumentar a velocidade de empacotamento e a ergonomia do operador, o projeto desenvolvido com: perfis metálicos e resistência elétrica, apresenta-se como uma solução viável e prática. A embaladora possibilita a utilização em diversos tamanhos de pneus, com custo baixo e eficiência.

Palavras-chave: Embaladora; Pneu; Motocicleta.

1. INTRODUÇÃO

Desde o ano 2020, devido a pandemia de COVID 19, o uso de e-comércio foi amplificado para todos os tipos de produtos. Segundo a FecomercioSP, o aumento no faturamento de comércio via digital foi de 80,9%, quando comparado com o ano anterior. Os equipamentos eletrônicos foram, de início, os principais produtos que alavancaram o faturamento do e-comércio. Atualmente, devido a facilidade e disputa de preços e prazos, o e-comércio atraiu os mais diversos tipos de produtos e mercados, sendo um deles o de peças e acessórios para automóveis.

1.1. Problema

Na cidade de Guaratinguetá, no vale do paraíba, SP, uma empresa de peças e acessórios para motocicleta entrou no mercado de e-comércio. Um dos principais produtos comercializados para é o de pneu de motocicletas. Para o empacotamento e envio dos pneus / produtos via transportadoras (credenciadas pelas empresas de e-comércio) tem-se uma série de regras. Para a adequação as regras a empresas utilizam de sacolas plásticas e fitas adesivas. No processo de embalagem, um operador coloca os pneus em uma sacola plástica e passa fita adesiva em todo a volta do pneu – gerando um custo elevado com sacolas e fitas, muito ruído (devido a fita adesiva) e muito tempo para empacotamento dos produtos. Durante o empacotamento, o operador fica em posição muito desconfortável, sendo necessário diversos períodos de parada para descanso.

1.2. Justificativa

Devido ao aumento significativo no número de devoluções de produtos comercializado via e-comércio, as empresas estão criando regras de empacotamento cada vez mais severas. De acordo com a agência de notícias especializada em comércio via digital, e-commerceBrasil, a devolução de produtos vendidos pela internet gerou impactos financeiros de aproximadamente R\$4,37 trilhões em todo o mundo e produziu cerca de 3,8 milhões de toneladas de resíduos. Para conter os problemas de devoluções, nos Estados Unidos da América, 81% das empresas varejistas endureceram as regras e políticas de devolução de produtos.

1.3. Objetivos

O equipamento desenvolvido tem por objetivo respeitar: a saúde do operador, a qualidade do ambiente de trabalho e as regras das empresas de e-comércio.

1.3.1. Geral

Aumentar a eficiência no processo de empacotamento de pneus para envio via e-comércio, garantindo ergonomia para o operador, otimizando o custo-benefício e melhora no ambiente de trabalho.

1.3.2. Específico

Projetar e construir um equipamento para embalar diversos tamanhos, espessuras e quantidades de pneus com materiais de uso corrente em oficinas mecânicas e de

serralheria e que faça o selamento a quente das embalagens, conforme regras das empresas de e-comércio.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Desenhos e dimensionamentos

Os componentes do empacotador foram dimensionados conforme os diâmetros comerciais mais usuais, conforme tabela 1.

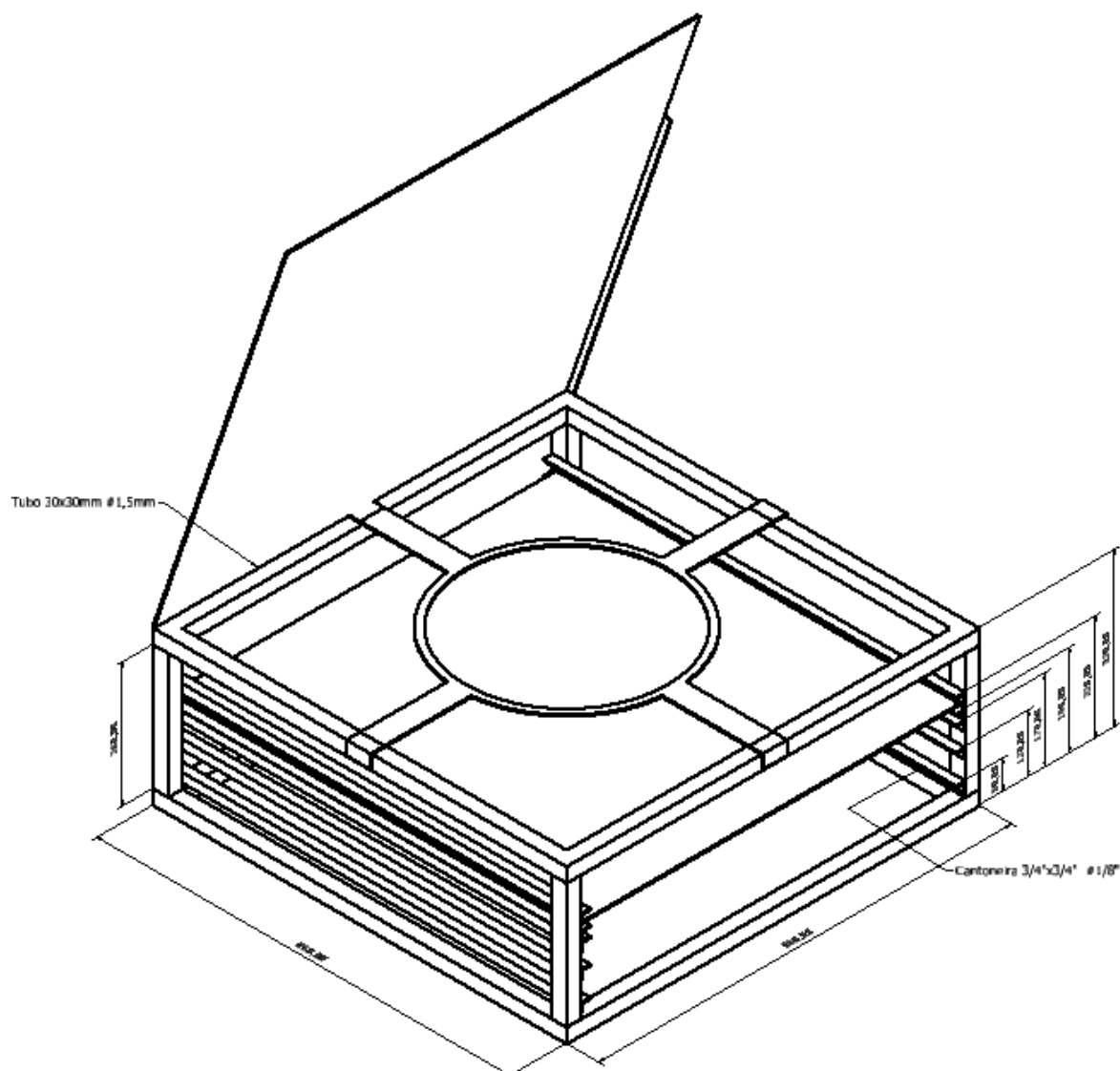
Tabela 1 – Diâmetros usuais de pneus.

DESCRIÇÃO	RAIO	ALTURA
Pneu Dianteiro 100/80-14 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	49	10
Pneu Dianteiro 100/80-17 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	58	10
Pneu Dianteiro 110/70-16 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	56	10
Pneu Dianteiro 110/70-17 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	58	10
Pneu Dianteiro 2.75/17 Maggion Streetfighter Uso Com Câmara	60	13
Pneu Dianteiro 2.75/18 Maggion Predator Uso Com Câmara	60	13
Pneu Dianteiro 2.75/18 Maggion Predator Uso Sem Câmara	60	13
Pneu Dianteiro 2.75/18 Maggion ST6 Uso Com Câmara	60	13
Pneu Dianteiro 2.75/18 Maggion Winner Uso Com Câmara	65	13
Pneu Dianteiro 2.75/18 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Dianteiro 60/100-17 Maggion ST6 Uso Com Câmara	60	13
Pneu Dianteiro 60/100-17 Maggion Streetfighter Uso Com Câmara	55	13
Pneu Dianteiro 60/100-17 Maggion Winner Uso Com Câmara	65	13
Pneu Dianteiro 60/100-17 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Dianteiro 80/100-18 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Dianteiro 90/80-16 Maggion Streetfighter Uso Sem Câmara	55	13
Pneu Dianteiro 90/90-14 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	56	10
Pneu Dianteiro 90/90-19 Maggion Viper Uso Com Câmara	56	10
Pneu Dianteiro 90/90-21 Maggion Viper Uso Com Câmara	70	15
Pneu Traseiro 100/90-14 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	55	12
Pneu Traseiro 100/90-18 Maggion Predator Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 100/90-18 Maggion Predator Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Traseiro 100/90-18 Maggion Winner Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 100/90-18 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Traseiro 110/90-17 Maggion Viper Uso Com Câmara	62	12
Pneu Traseiro 120/70-14 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	56	10
Pneu Traseiro 120/80-18 Maggion Viper Uso Com Câmara	64	13
Pneu Traseiro 120/90-17 Maggion Viper Uso Com Câmara	65	15
Pneu Traseiro 130/70-16 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	60	15
Pneu Traseiro 130/70-17 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	60	15
Pneu Traseiro 140/70-17 Maggion Sportissimo Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Traseiro 80/100-14 Maggion ST6 Uso Com Câmara	40	13
Pneu Traseiro 80/100-14 Maggion Streetfighter Uso Com Câmara	55	13
Pneu Traseiro 80/100-14 Maggion Winner Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 80/100-14 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Traseiro 90/90-18 Maggion Predator Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 90/90-18 Maggion Predator Uso Sem Câmara	65	13
Pneu Traseiro 90/90-18 Maggion ST6 Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 90/90-18 Maggion Winner Uso Com Câmara	65	13
Pneu Traseiro 90/90-18 Maggion Winner Uso Sem Câmara	65	13

Fonte: autoria própria.

O empacotador foi desenhado / modelado no software AutoDesk Inventor. Conforme as dimensões dos pneus foi realizado o desenho do empacotador – figura 1.

Figura 1 – Desenho do empacotador.



Fonte: autoria própria.

2.2. Orçamento e lista de materiais

Os materiais e custos de aquisição foram organizados na tabela 1.

Tabela 2 – Lista de materiais.

ORÇAMENTO DO PROJETO			
MATERIAIS	FORNECEDORES	VALOR	FRETE
Círculos AÇO para o molde	Q aço	230,50	
Resistência de níquel - 5 metros	Mercado livre	39,14	10,90
Fita Teflon	Mercado livre	28,37	9,90
Controlador de temperatura	Mercado livre	29,81	11,99
Thinner Faben	Casa de Tinta	32,60	
1 Tinta S/ preto fosco	Casa de Tinta	15,00	
Dobradiças	Ferragens	19,00	
Chapa Tampa de aço 1/8"	Q aço	205,50	
Resistência de Níquel - 10 metros	Mercado livre	47,29	10,90
Fita Prata	Mercado livre	25,90	11,90
Manta térmica fibra de vidro	Mercado livre	39,99	9,90
Fita Teflon - 20 metros	Mercado Livre (com frete)	64,00	
Pistão	Emprestado		
Metalon	Doado		
Cantoneiras	Doadas		
		777,10	65,49
VALOR TOTAL		842,59	

Fonte: autoria própria.

2.3. Processos de fabricação

A fabricação do empacotador seguiu as seguintes etapas:

- Foram desenvolvidos quatro moldes (figura 2) para que pudesse ser feito o fechamento do saco plástico, respeitando o material já utilizado pela empresa, neles foram soldados ganchos (figura 3) para que encaixasse nos suportes soldados na mesa;
- A partir da definição das medidas de cada diâmetro, foi construída uma mesa (figura 4) com estrutura rígida de metalon nas medidas de 860mmx860mm e a altura baseada no padrão máximo da NR 17 (altura da mesa para trabalho em pé – artigo 3.1), uma tampa de aço na espessura de 1/8" (figura 5) e gavetas seguindo a altura dos pneus;

Figura 2 – Aros.



Fonte: autoria própria.

Figura 3 – Aros com os ganchos soldados.



Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Estrutura da mesa.



Fonte: autoria própria.

Figura 5 – Mesa com tampa.



Fonte: autoria própria.

- Foi adicionado manta térmica para forros de alta temperatura (figura 6) presa com fita prata, para resistir o calor gerado pela fita/resistência térmica. Para evitar o derretimento da manta foi realizado o acréscimo de fita de teflon (figura 7), sendo feito nos moldes e nos aros (com a resistência elétrica) – figura 8, com o objetivo de reter o calor;

Figura 6 – Forração da tampa com manta térmica.



Fonte: autoria própria.

Figura 7 – Fita térmica onde fica a resistência elétrica.



Fonte: autoria própria.

Figura 8 – Fita térmica fixadas nos aros.



Fonte: autoria própria.

- A abertura e fechamento da tampa foi realizada com um pistão amortecedor supre de maneira eficiente essa finalidade. Por fim, foi realizada a montagem (figura 9) de todo o conjunto e instalação elétrica.

Figura 9 – Empacotador montado.



Fonte: autoria própria.

2.4. Aspectos de manutenção

Sendo um equipamento de simples manuseio e com simplicidade mecânica e elétrica, os principais procedimentos de manutenção são:

- Verificar as fiações, se há algum fio exposto;
- Verifica se há avarias no protetor da resistência;
- Fazer inspeção visual;
- Avaliar se os puxadores e as alavancas estão em perfeitas condições;
- Verificar lubrificação da dobradiça;
- Polir/limpar as placas de molde para evitar cortes ou interrupções na selagem.

2.5. Aspectos de segurança

Os principais aspectos de segurança para operação do equipamento são:

- Para a movimentação, segurar pelas alças laterais;
- Antes de usá-la, colocar em uma superfície de acordo com a altura do colaborador;
- Verificar se a tensão (127W/ 220W) está adequada;
- Não ter contato com a parte superior, pois é onde contém a resistência;
- Guardar as placas de molde nas gavetas, na parte inferior da máquina;
- Evitar umidade;
- Respeitar o tempo programado no cronômetro para o selamento da embalagem;
- Ao finalizar o processo, não encostar imediatamente na parte lacrada da embalagem, devido à alta temperatura.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto mostrou-se eficiente e prático, permitindo embalar uma variedade considerável de diâmetros e espessuras de pneus (os mais usuais no mercado nacional).

O empacotador permite que o operador cumpra a função com conforto e agilidade, conforme normativa da NR17.

O custo apresentou-se viável (aproximadamente R\$850,00), permitindo uma boa margem de lucro, no caso de venda do equipamento.

A fabricação do empacotador apresentou desafios quanto a prototipagem e ajustes das variáveis como: peso, montagem e acoplamento e calor devido a resistência elétrica (conjunto: resistência, malha/manta térmica e fita de teflon).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Claudemir Claudino. TANIGUTI, Jorge. **Mecânica: projetos e ensaios mecânicos**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. 331p Manual Técnico Centro Paula Souza – Mecânica volume 1.

Devoluções de produtos devem somar US\$ 890 bilhões apenas em 2024. **E-commercebrasil**. < <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/devolucoes-de-produtos-devem-somar-us-890-bilhoes-apenas-em-2024>> acessado em 02 de junho de 2025.

E-commerce sustenta crescimento pós-pandemia e deve registrar vendas recordes em 2024. **FecomercioSP**. < <https://www.fecomercio.com.br/noticia/e-commerce-sustenta-crescimento-pos-pandemia-e-deve-registrar-vendas-recordes-em-2024-calcula-fecomerciosp>> acessado em 02 de junho de 2025.