

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

ELEVADOR PNEUMÁTICO

Arthur Vinicios Neves de Campos
Atilla Aquiles Viana Rocha
Higor Felipe Barbosa da Silva
Ismael Felipe Tomaz Pedro
Jeronimo Bernardino Rabelo de Araújo
Luis Eduardo de França Maciel

Resumo: O projeto proposto aplica-se no ambiente industrial e oficinas, a fim de gerar eficiência e segurança no levantamento de cargas. O elevador foi projetado e construído com peças e procedimentos comuns em oficinas e utilizando materiais de fácil acesso. O equipamento foi capaz de levantar a carga estimada de 500kgF com agilidade e segurança.

Palavras-chave: elevador; pneumático; macaco.

1. INTRODUÇÃO

Um macaco pneumático é uma ferramenta utilizada para levantar cargas pesadas com a ajuda de ar comprimido. Ele é bastante usado em oficinas, em trabalhos de manutenção automotiva e em indústrias para levantar veículos, máquinas ou outros objetos pesados de maneira mais eficiente e rápida. O funcionamento desse tipo de macaco é baseado no princípio da pneumática, que utiliza a pressão do ar para gerar movimento. As vantagens de uso desse sistema são a rapidez, força e o menor esforço.

Os motivos para a mudança de um macaco hidráulico ou mecânico que são os mais comuns são, a velocidade pois um macaco pneumático pode levantar uma carga mais rapidamente, pois o ar comprimido liberado, pode agir de forma mais eficiente, enquanto no macaco hidráulico o processo é mais lento, pois envolve a movimentação de fluido. Uma menor necessidade de manutenção pois o sistema pneumático exige cuidado somente na fonte de ar comprimido e na integridade das mangueiras, enquanto o macaco pneumático exige manutenções periódicas, trocas de fluido e troca de vedações das partes moveis que sofrem um maior desgaste.

1.1. Problema

Elevação de cargas pesadas com segurança, rapidez e praticidade em oficinas mecânicas e ambientes industriais.

1.2. Justificativa

A elevação de cargas pesadas de forma incorreta e/ou com equipamentos e ferramentas incorretas pode acarretar ferimentos e lesões nos operários, sendo que lesões por sobrecarga são uma das principais causas de afastamentos do serviço.

1.3. Objetivos

1.3.1. Geral

Desenvolver e analisar o funcionamento de um elevador pneumático buscando a eficiência, a segurança e a facilidade na operação, valorizando o baixo custo do projeto.

1.3.2. Específico

Estudar o funcionamento de sistemas pneumáticos aplicados ao levantamento de cargas; projetar um modelo de elevador pneumático utilizando materiais de baixo custo; construir um protótipo funcional; realizar testes e avaliar o desempenho em comparação com elevadores tradicionais e identificar possíveis melhorias e adaptações no protótipo desenvolvido.

2. DESENVOLVIMENTO

O projeto foi realizado a partir do aproveitamento de bolsa de ar comprimido geralmente usado em suspensões de caminhões – figura 1. O equipamento foi

projetado para ser facilmente construído, utilizando de materiais comumente utilizados em oficinas mecânicas e indústrias.

Figura 1 – Bolsa em suspensão de caminhão.

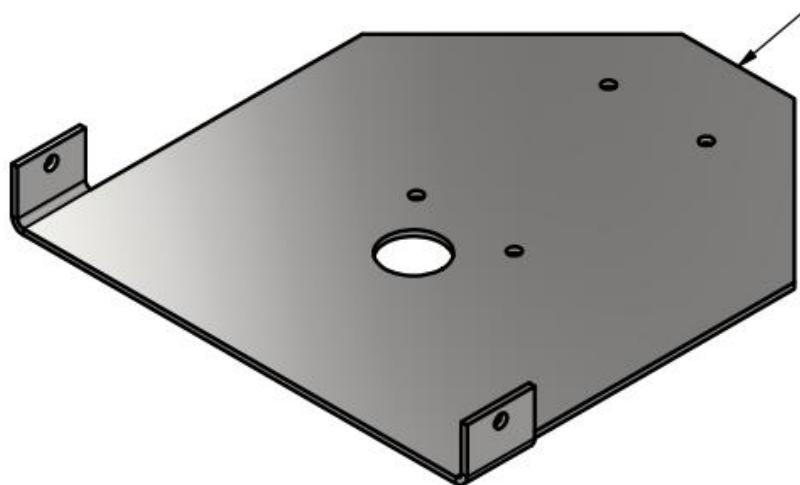


Fonte: autoria própria.

2.1. Desenhos

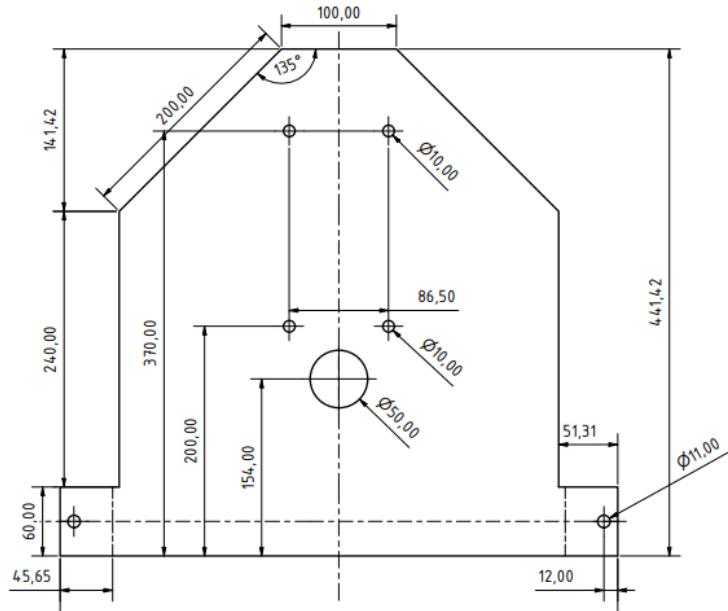
Os desenhos foram realizados com o software AutoDesk Inventor, após elaboração de croqui, de acordo com figuras 2 a 4.

Figura 2 – Modelamento da chapa base.



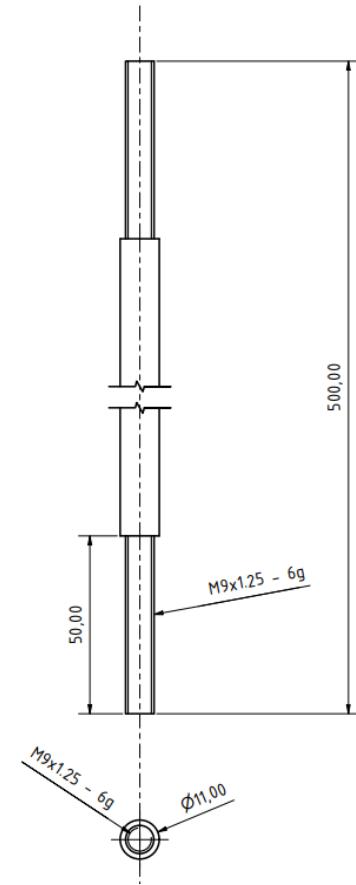
Fonte: autoria própria.

Figura 3 – Desenho da chapa base planificada.



Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Eixo de fixação das rodas.



Fonte: autoria própria.

2.2. Lista de materiais

- Chapa de aço 1020 – 485mm x 441mm x 4,76mm;
- Tarugo de alumínio – 50cm de comprimento e 11,11mm de diâmetro;
- Bolsa de ar – Diâmetro máx. de 250mm e diâmetro mín. de 156,5mm;
- Rodas (2 unidades) – Diâmetro de 14cm diâmetro externo e diâmetro interno de 9mm;
- Válvula botão com trava – $\frac{1}{4}$ ";
- Mangueira de ar 6mm x 10m;
- Conector engate rápido 1/4 x 6mm;
- Compressor - Fornecido pela instituição.

2.3. Processos de fabricação

A bolsa de ar utilizada no projeto foi originalmente criada para ser acoplada no sistema de suspensão de caminhões. Com o acionamento de um compressor, a bolsa é preenchida com ar pressurizado e atua no caminhão como um mecanismo para suavizar os impactos e as irregularidades da pista por onde o veículo trafega, entregando estabilidade e maior controle do veículo em terrenos acidentados ou em estradas comuns.

A bolsa de ar com capacidade para 3 ton segundo o manual do fabricante, foi escolhida por alguns motivos, sendo eles: a enorme capacidade de suportar altas cargas, qualidade do material da bolsa e acessibilidade no preço.

A construção começou com a traçagem da chapa base – figura 5, seguida de corte e furação da chapa – figura 6; acabamento e dobra da chapa – figura 7; usinagem do eixo da roda – figura 8; montagem do eixo com as rodas e acabamento – figura 9; Solda da haste de movimentação do elevador pneumático – figura 10; pintura da estrutura – figura 11; teste da bolsa de ar; e montagem final – figura 12.

Figura 5 – Traçagem.



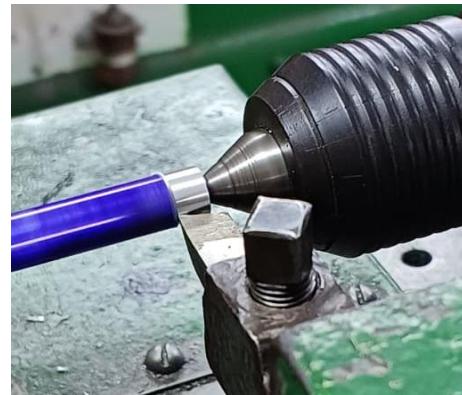
Fonte: autoria própria.

Figura 6 – Acabamento e dobra.



Fonte: autoria própria.

Figura 7 – Usinagem do eixo.



Fonte: autoria própria.

Figura 8 – Montagem das rodas.



Fonte: autoria própria.

Figura 9 – Solda da haste.



Fonte: autoria própria.

Figura 10 – Pintura da estrutura.



Fonte: autoria própria.

Figura 11 – Teste da bolsa de ar.



Fonte: autoria própria.

Figura 12 – Elevador finalizado.



Fonte: autoria própria.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto do mostrou que o elevador pneumático é uma solução viável, de baixo custo, fácil manutenção e que reduz o esforço físico do operador, aumentando a segurança durante levantamento de cargas e otimiza o tempo do serviço, destacando a eficiência e confiabilidade de sistemas pneumáticos.

Também foi possível identificar pontos de melhorias tanto no processo de usinagem, lixamento, montagem e nas relações interpessoais, deixando oportunidades para projetos futuros receberem melhor atenção em pontos essenciais e assim, projetos melhores são criados.

Conclui-se que o desenvolvimento do projeto do elevador pneumático não atendeu somente às expectativas iniciais, como também contribuiu para o aperfeiçoamento e aprofundamento nos conhecimentos técnicos em mecânica, servindo de base para estudos e implementação de futuros projetos.

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.

ACCETTO, Egmar. TESTA, Warney Fernando. **Mecânica: eletroeletrônica para mecânicos**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. 331p Manual Técnico Centro Paula Souza – Mecânica volume 3.

SANTOS, Mariana. **Projeto e desenvolvimento de macaco pneumático integrado para automóveis**. Com Praco, São Paulo, 5 out. 2023. Disponível em: <https://compraco.com.br/blogs/industria/projeto-e-desenvolvimento-de-macaco-pneumatico-integrado-para-automoveis....> Acesso em: 23 maio 2025.

SILVA, João P.; OLIVEIRA, Maria F. **Análise estrutural de um macaco pneumático**. Revista Brasileira de Engenharia Mecânica, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 105-112, jul./dez. 2022.