

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

PROJETO MINI COMPRESSOR COM MACACO PNEUMÁTICO

João Carlos da Silva
Jonatas do Santos Monteiro
Júlia Baptista Machado da Silva
Maria Gabriela de Freitas Gonçalves da Silva
Poliane Tamires de Carvalho Ângelo
Reginaldo Meira Magalhães

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um mini compressor integrado a um macaco pneumático, projetado para oferecer praticidade, segurança e eficiência no levantamento de veículos de pequeno porte, especialmente durante a troca de pneus. A solução proposta surge da necessidade de um equipamento portátil, acessível e de baixo custo que possibilite ao motorista, mesmo sem experiência mecânica, lidar com imprevistos como pneus furados. O uso do ar comprimido mostrou-se vantajoso devido à disponibilidade do ar atmosférico, ao baixo custo de armazenamento e à eficiência do sistema pneumático em comparação a alternativas hidráulicas ou mecânicas tradicionais, que exigem esforço físico elevado.

Palavras-chave: Compressor; Mini; Pneumático.

1 Introdução.

Este trabalho tem a finalidade de apresentar o desenvolvimento de um compressor com macaco pneumático para garantir praticidade e no uso cotidiano de automóveis

de pequeno porte, podendo ser usado, também, em outras atividades, uma vez que, o dispositivo serve para elevar cargas com segurança, eficiência e baixo custo.

O uso de compressores de ar oferece benefícios significativas para a manutenção mecânica, uma vez que, o ar está disponível na atmosfera e que o custo de armazenamento e produção do ar comprimido é baixo, em comparação com sistemas hidráulicos. Quando combinado o compressor de ar com um macaco pneumático, o tem-se uma solução eficiente para o levantamento de objetos pesados, no caso proposto, o levantamento do veículo para troca de pneus. O dispositivo permite a elevação rápida e com mínimo esforço manual, otimizando o procedimento. Essa combinação é especialmente vantajosa em oficinas automotivas, emergências e outros ambientes de trabalho, onde a agilidade e a eficiência são essenciais. O compressor de ar para encher pneus é uma ferramenta prática e eficaz para garantir a pressão ideal dos pneus de veículos, promovendo a segurança na condução e a durabilidade dos pneus e do conjunto de suspensão. O dispositivo proposto facilita a manutenção preventiva, permitindo que o usuário infle os pneus de forma rápida e conveniente, sem precisar recorrer a postos de gasolina ou a serviços externos. Independentemente do tipo de uso do dispositivo, para levantar cargas pesadas ou inflar pneus, este proporciona praticidade, economia de tempo e segurança, otimizando tarefas rotineiras de forma rápida e eficiente.

1.1 Problema.

Em caso de dano no pneu de um veículo de pequeno porte, tanto carro quanto moto, apesar de existirem produtos similares no mercado, é necessário um equipamento, portátil, prático, de baixo custo e acessível que possa auxiliar o motorista sem experiência mecânica, com a operação de troca do pneu.

1.2 justificativa.

Muitas pessoas evitam fazer viagens longas ou sozinhas pela ausência de um equipamento simples e eficaz que auxilie na resolução de um problema caso o pneu do veículo venha furar no caminho.

1.3 Hipóteses.

Com o equipamento proposto, mini compressor com macaco pneumático, o motorista tem, no caso de um pneu furar, segurança e praticidade no levantamento do veículo para colocação do pneu reserva. Outros dispositivos convencionais como: macaco hidráulico ou macaco mecânico (com fuso roscado), apesar de proporcionarem o mesmo efeito prático – elevação do veículo, necessitam da aplicação de esforços físicos que alguns condutores de veículos (idosos e mulheres, principalmente) não tem, apresentando assim o risco de lesão por esforço excessivo.

1.4 Objetivos:

1.4.1 Objetivo Geral.

Proporcionar segurança, praticidade e eficiência na necessidade de levantamento de um veículo de pequeno porte, para a troca de pneus.

1.4.2 Objetivo Específico.

Projeto e construção de um mini compressor com macaco pneumático, capaz de levantar um veículo de pequeno porte, com baixo custo e rapidez.

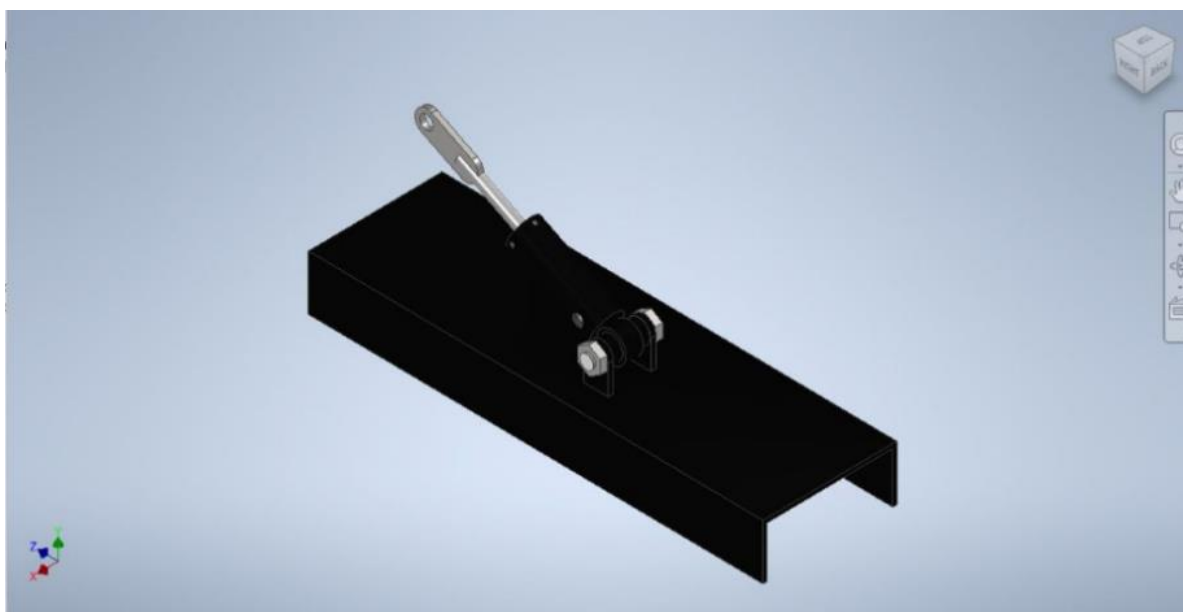
2. Desenvolvimento.

A metodologia do projeto envolveu o dimensionamento dos componentes, elaboração do desenho técnico, escolha dos materiais, montagem e testes funcionais. O dispositivo foi construído com base em componentes automotivos e pneumáticos de fácil acesso. O trabalho também apresenta o processo de fabricação, os cuidados necessários para manutenção preventiva e as recomendações de segurança no uso do sistema. Os resultados demonstraram que o compressor com macaco pneumático oferece desempenho satisfatório, com elevação rápida do veículo e operação simplificada, representando uma alternativa eficiente e econômica para motoristas e pequenos reparadores.

2.1 Desenhos e Dimensionamento

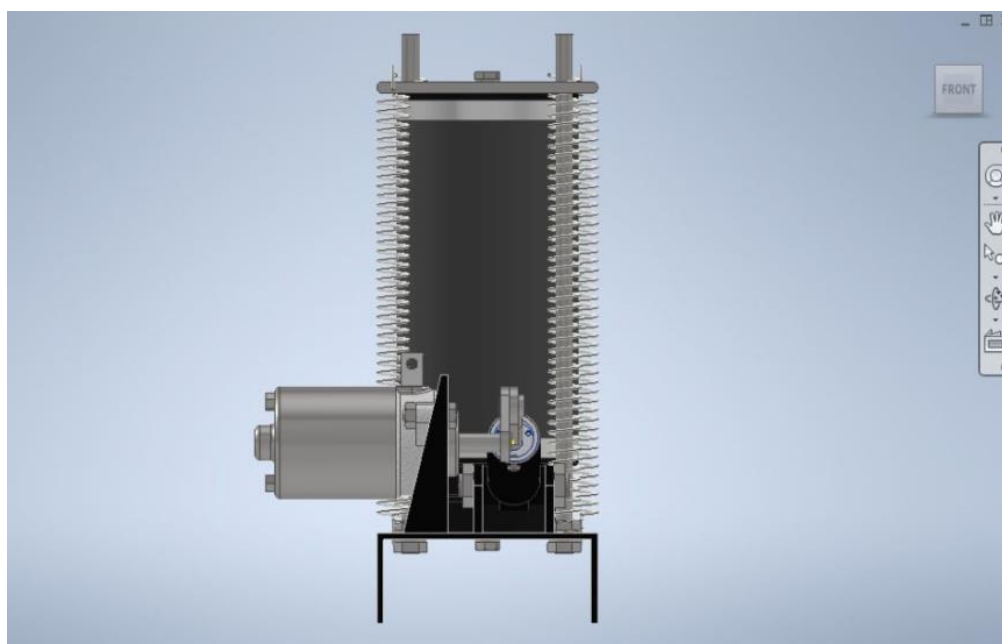
Foram realizados os desenhos e modelamentos dos componentes do compressor de ar no Software Autodesk Inventor conforme as figuras de 1 a 6.

Figura 1: Base e suporte com pistão.



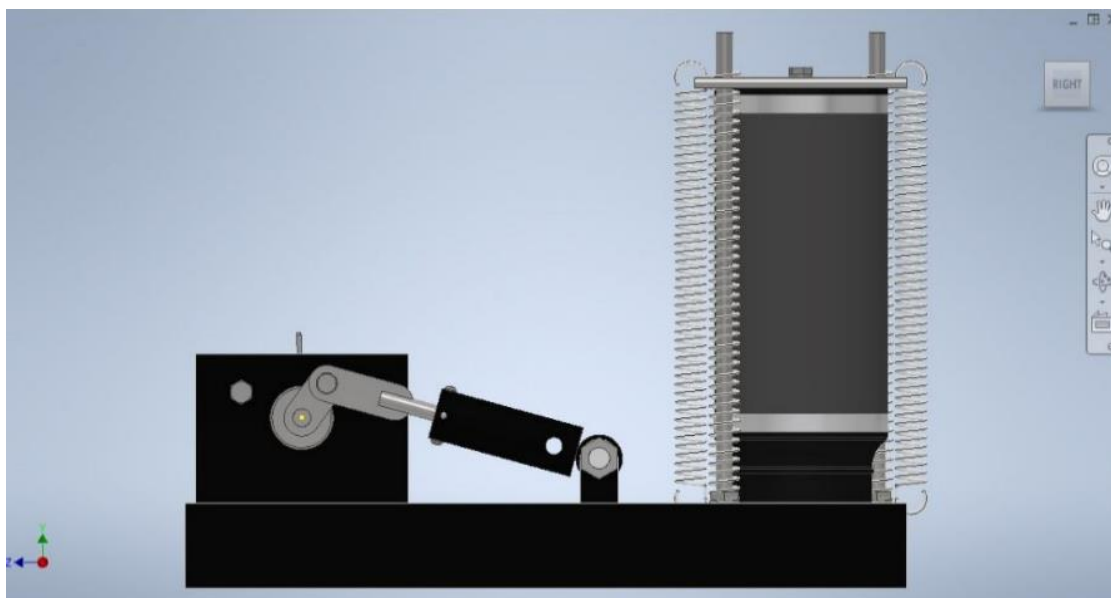
Fonte: Autoria própria

Figura 2: Bolsa de ar pneumático sustentada por molas e motor de limpador de para-brisa.



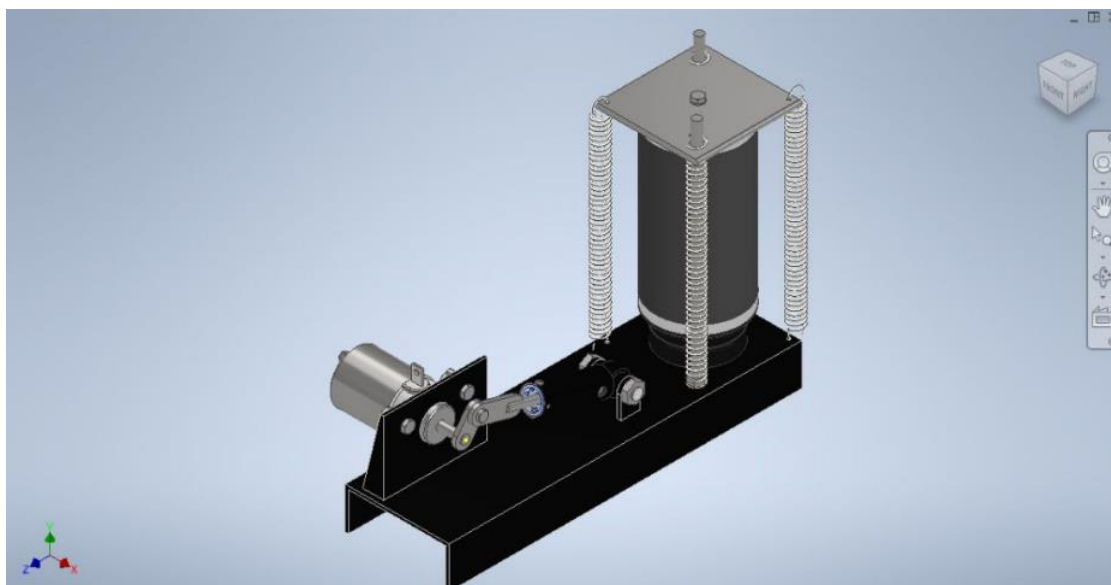
Fonte: Autoria própria:

Figura 3: De acordo com o desenho da figura 3,4 e 5 a base de Viga U sustentando a bolsa pneumática e a haste de direcionamento da bolsa.



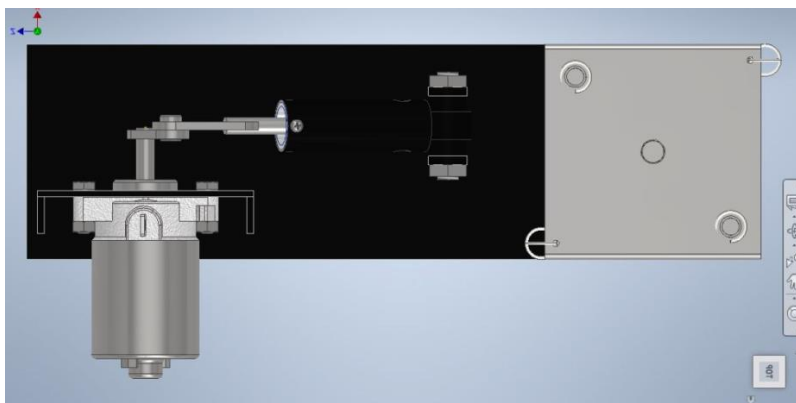
Fonte: Autoria própria

Figura 4: Montagem.



Fonte: Autoria própria

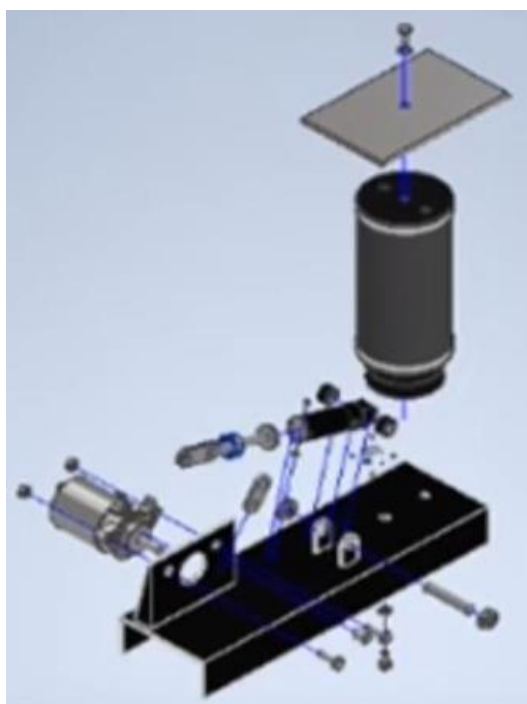
Figura 5: Montagem- vista superior



Fonte: Autoria própria

Figura 6: A figura 6 apresenta a vista explodida do conjunto mecânico.

Uma estrutura base na parte inferior é a viga de perfil U, possuindo furos usinados para fixação de componentes e encaixe de parafusos. Na parte superior da figura há um cilindro pneumático de forma alongada adaptado acima dele uma tampa metálica que será fixada por um parafuso central. Ao lado esquerdo há um motor responsável por gerar movimento e outros elementos como parafusos; E por fim um cilindro adaptado para realizar a compressão de ar.



Fonte: Autoria própria.

2.2 Processo de fabricação

O projeto foi iniciado com a aquisição de uma viga de aço em U doada, que foi cortada no tamanho necessário para servir de estrutura base. Conforme figura 7.

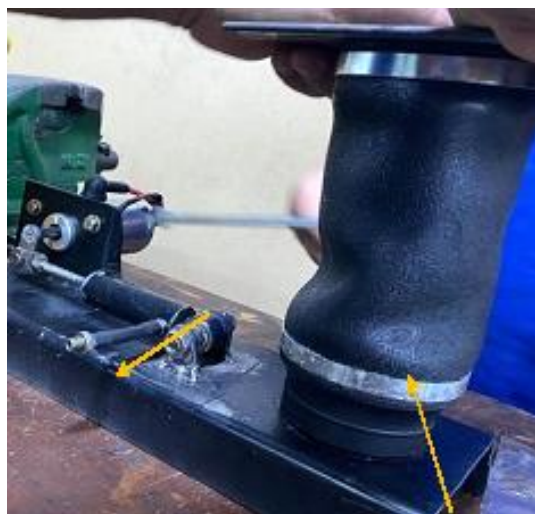
Figura 7: estrutura base.



Fonte: Autoria própria

Para a bomba pneumática, foi utilizado um amortecedor de banco de caminhão (lado motorista), adaptando um O-ring para garantir a vedação e realizar a função de compressão de ar (cilindro pneumático). Foi definido, então, o posicionamento do motor, do cilindro e do reservatório de ar (bolsa de ar). Conforme figura 8.

Figura 8: cilindro e bolsa de ar.



Fonte: Autoria própria

Foi fabricado um suporte para o motor e o cilindro, além de furos para a fixação da bolsa de ar. Foi inserido um conector de eixo na ponta do eixo do motor para converter o movimento rotativo em movimento linear, acionando o pistão do amortecedor. Hastes foram instaladas para guiar e estabilizar a bolsa de ar. Conforme figura 9.

Figura 9: suporte do motor, suporte do cilindro, conector de eixo e hastes.



Fonte: Autoria própria

Para a regulação de altura, foi soldada uma chapa e um tarugo torneado que recebeu um parafuso de ajuste. Conforme figura 10.

Figura 10: chapa, tarugo e parafuso de ajuste.



Fonte: Autoria própria

O sistema de controle incluiu a compra de duas válvulas de retenção e o reaproveitamento de uma terceira (sucata). Foi adicionado válvulas direcionais 3/2 vias e 5/2 vias, com acionamentos por botão simples e por botão com trava. Conforme figura 11.

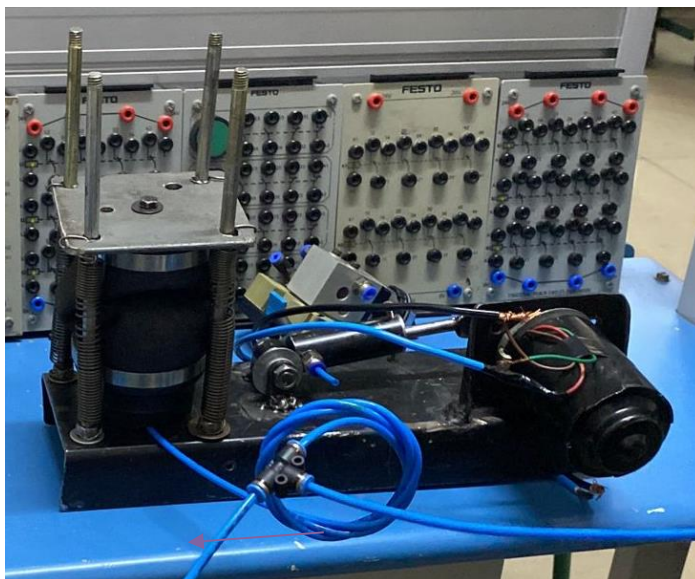
Figura 11: válvulas direcionais



Fonte: Autoria própria

As conexões pneumáticas foram finalizadas com a instalação de mangueiras e adaptadores, seguindo as respectivas bitolas. Conforme figura 12.

Figura 12: mangueiras pneumáticas.



Fonte: Autoria própria

A montagem elétrica utilizou um botão de acionamento, um relé de partida, um porta-fusível e um cabo com plug de conexão para isqueiro automotivo (12 volts) para energizar o motor de partida. Uma mangueira com bico foi acoplada para a função de enchimento de pneu. Conforme figura 13.

Figura 13: botões de acionamento, conexão para isqueiro automotivo e mangueira com bico.



Fonte: Autoria própria

O acabamento final foi executado com aplicação de tinta preta fosca, conferindo ao projeto um aspecto estético mais refinado e profissional. Conforme figura 14.

Figura 14: acabamento em pintura



Fonte: Autoria própria

2.3 Orçamento e lista de matérias :

ITENS	DESCRIÇÃO	VALOR APROXIMADO (R\$)	QUANTIDADES	VALOR TOTAL
Fonte 12V	Fonte automotiva ou fonte chaveada	40 – 80	1	R\$ 68,99
Relé de partida	Relé automotivo 12 V	15 – 30	1	R\$ 12,00
Porta-fusível	Porta-fusível automotivo	5 – 12	1	R\$ 10,00
Fusível 25A	Fusível automotivo	1 – 3	1	Doação
Motor de partida	Motor universal	80 – 150	1	R\$ 104,77
Pistão de amortecedor de banco	Amortecedor a gás	25 – 60	1	Doação
Parafusos	Parafusos variados	0,30 – 1,00	8	Doação
Mangueira de PU	Mangueira pneumática	10 – 20	1	Doação
Válvula de retenção	Válvula para ar/combustível	10 – 25	1 metro	R\$ 30,00
Viga U 10mm	Perfil metálico U	20 – 50	1	Doação
Molas	Jogo de 4 molas	10 – 25	4	R\$ 40,00
Tarugo	Tarugo metálico	10 – 30	1	R\$ 82,00
Válvula de	Válvula pneumática	30 – 80	3	R\$ 90,00

retenção	simples				
Tirante	Haste roscada	5 – 12	4	Doação	
Porca	Porca	0,30 – 0,80	9	Doação	
Bolsa de ar	Bolsa pneumática	150 – 350	1	R\$ 102,94	
Conector macho	Peça de encaixe usada para unir tubos, cabos ou mangueiras	10 - 15	2	R\$ 12,00	
Conexão reta	Conector linear	7 - 15	1	R\$ 10,00	
Tubo de poliuretano	Mangueira flexível, leve e resistente	10 - 20	1 metro	R\$ 13,50	
Bico prendedor p/ pneus	Acessório que fixa na válvula do pneu	20 - 30	1	R\$ 25,00	
Motor de limpa parabrisa	Motor elétrico	136 - 227	1	Doação	
Botão on e off	Interruptor simples	5 - 15	1	R\$ 10,00	
Soquete para rele	Base com conectores com 5 terminais	5 - 15	1	R\$ 10,00	
Terminal encaixe - fêmea	Terminal elétrico	0,20 - 0,50	4	R\$ 0,80	
Terminal encaixe - espadão	Terminal elétrico	0,30 - 0,80	2	R\$ 1,00	
Capa para terminal	Isolador plástico	0,20 - 0,50	2	R\$ 0,50	

Tinta	Tinta spray cor preto fosco	20 - 50	1	R\$ 35,00	
Mola organizadora de fios	Organizador de fios	5 - 15	1	R\$ 7,00	
Conector tomada 12V	Tomada 12 volts plug	20 - 70	1	Doação	
Total:				R\$ 665,50	

2.4 Aspecto de manutenção

A manutenção do mini compressor com macaco pneumático é essencial para garantir a sua total eficiência e segurança em sua funcionalidade, além de ser uma recomendação, evitar gastos desnecessários, é uma necessidade para garantir a vida útil do equipamento. Para isso são necessários alguns cuidados relacionados a manutenção do equipamento, tais como:

Limpeza Regular: Manter mini compressor com macaco pneumático sempre limpo de óleo, poeira e detritos que podem acumular e comprometer seu funcionamento, use um pano limpo e seco a cada uso para realizar a limpeza.

Inspeção visual: Procure por sinais de desgaste ou danos como rachaduras e vazamentos.

Drenagem do ar: Fazer drenagem da umidade acumulada na bolsa de ar a cada uso, pois pode reduzir a eficiência o compressor.

Verificar as mangueiras e conexões: Inspecionar as mangueiras e conexões quanto a sinais de danos, como rachaduras e conexões soltas ou danificadas.

Teste de funcionalidade: Periodicamente, testar o macaco para garantir que está elevando e baixando de forma adequada e se as mangueiras não estão com vazamento de ar.

2.5 Aspecto de segurança

Para garantir a segurança no uso de um mini compressor com macaco pneumático, é fundamental seguir alguns cuidados essenciais:

Direcionar o ar comprimido: Nunca use o ar comprimido para limpar o corpo ou roupas, pois a pressão pode penetrar a pele e causar ferimentos sérios.

Equipamentos de proteção individual (EPIs): Utilize óculos de segurança e protetores auriculares para proteger os olhos e os ouvidos.

Verificação das condições das mangueiras e conexões: Inspecione mangueiras, bicos e conexões para garantir que estão em boas condições e que os engates estejam fixados.

Pressão adequada para cada aplicação: Evite pressões excessivas ao usar o ar comprimido e use apenas a pressão recomendada para cada tipo de aplicação.

Ferramentas e acessórios adequados: Utilize bicos de ar com controle de fluxo e que estejam de acordo com as normas de segurança.

Essas medidas de segurança são simples, mas essenciais para evitar acidentes e garantir a integridade do sistema pneumático.

2.6 Considerações finais

O desenvolvimento do mini compressor com macaco pneumático permitiu comprovar que é possível criar um equipamento compacto, funcional e de baixo custo capaz de auxiliar motoristas em situações emergenciais, especialmente na troca de pneus de veículos de pequeno porte. O projeto atendeu plenamente ao objetivo geral de oferecer maior praticidade, segurança e autonomia ao usuário, demonstrando que a combinação entre um sistema de compressão de ar e um mecanismo de elevação pneumática resulta em um dispositivo eficiente e de operação simples.

Ao longo do trabalho, foi possível realizar o dimensionamento, a seleção de materiais, a montagem dos componentes e a validação do funcionamento do equipamento. Os testes demonstraram que o sistema é capaz de elevar o veículo de forma rápida, estável e com mínimo esforço físico, destacando sua vantagem em relação a macacos

mecânicos ou hidráulicos tradicionais, que exigem maior força e apresentam riscos de esforço excessivo.

Para aprimorar o desempenho, a eficiência e a usabilidade do mini compressor com macaco pneumático, algumas melhorias podem ser consideradas em versões futuras do projeto: Sistema de vedação aprimorado; Controle preciso de pressão; Estrutura mais leve e ergonômica; Sistema elétrico mais eficiente; Automatização parcial do funcionamento; Melhorias no acabamento e na proteção estrutural; Aprimoramento do design e estabilidade; Integração com acessórios adicionais: Incluir adaptadores para diferentes tipos de pneus, iluminação de LED para uso em áreas escuras ou um compartimento para armazenamento dos cabos e mangueiras.

Além disso, o projeto evidenciou que o uso de componentes automotivos de fácil acesso contribui para reduzir custos e facilitar futuras manutenções, reforçando a viabilidade prática da solução proposta. Também foi possível identificar aspectos que podem ser aperfeiçoados, como a otimização do sistema de vedação, a melhoria do acabamento estrutural e a implementação de um controle mais preciso da pressão de saída, aumentando ainda mais a confiabilidade e durabilidade do equipamento.

Dessa forma, conclui-se que o mini compressor com macaco pneumático se apresenta como uma alternativa eficiente, econômica e aplicável ao cotidiano, atendendo às necessidades do público-alvo e abrindo espaço para futuras melhorias e inovações que possam ampliar seu desempenho e ampliar suas possibilidades de uso.

3. 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.