

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ETEC SYLVIO DE MATTOS CARVALHO

Curso de Técnico em Mecânica

Daniel Roberto Mariano

Luiz Felipe Freitas

Rafael Gustavo Dovella Uzan

Raul Rodrigues Gomes

Thales Buzetti do Nascimento

Thameny Sabrina Marques da Silva

Compressor portátil fabricado com materiais reutilizados

**Matão, SP
2023**

Daniel Roberto Mariano

Luiz Felipe Freitas

Rafael Gustavo Dovella Uzan

Raul Rodrigues Gomes

Thales Buzetti do Nascimento

Thameny Sabrina Marques da Silva

Compressor portátil fabricado com matérias reutilizados

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica Estadual Sylvio de Mattos Carvalho, orientado pelo Prof. José Benedito como parte dos requisitos para a obtenção do título de Técnico em Mecânica.

Matão, SP
2023
RESUMO

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um compressor de ar, utilizando um motor de geladeira, foi feito a criação de um projeto de fácil operação, com peças acessíveis e substituíveis, além de proporcionar facilidade de locomoção. A escolha do motor de geladeira como componente principal busca simplificar a obtenção de materiais, tornando o projeto mais acessível e internalizar as normas de acessibilidade.

O compressor foi concebido de forma a atender às necessidades básicas de aplicações domésticas, como inflar pneus, aerógrafos e outras atividades que demandem uma fonte de ar comprimido. A simplicidade no design será uma prioridade, favorecendo a compreensão e replicação por parte de entusiastas sem experiência técnica avançada.

Além disso, foi visando a facilidade de manutenção, com a escolha criteriosa de peças que possam ser substituídas facilmente, promovendo a prolongada vida útil do equipamento. A mobilidade foi outro ponto focal, permitindo que o compressor seja transportado com facilidade para diferentes locais de uso.

Este projeto tem como objetivo contribuir para a disseminação de soluções acessíveis e sustentáveis, promovendo a autonomia de construtores amadores na produção de ferramentas essenciais para suas necessidades diárias. Ao final, espera-se disponibilizar um guia abrangente para a construção e operação do compressor de ar caseiro, incentivando a prática da engenharia de forma acessível e educativa.

Palavras-chave: mecânica, compressor, pneumática, pintura, metalmecânica, indústria, sustentabilidade e meio ambiente.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	5
1.1	Objetivos do trabalho.....	8
1.1.1	Objetivo geral.....	9
1.1.2	Objetivos específicos.....	9
2	Desenvolvimento.....	10
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
	REFERÊNCIAS.....	18

1- Introdução

A necessidade de soluções criativas e econômicas para problemas cotidianos tem levado a muitas inovações DIY (Faça Você Mesmo) em todo o mundo. Este trabalho tem como objetivo explorar a construção de um compressor de baixo custo, utilizando um motor de geladeira reutilizado, para atender a pequenas demandas, como pequenos retoques de pintura, até mesmo encher um pneu de bicicleta ou carro. Procuramos ao máximo reutilizar materiais de modo que além de um trabalho escolar nosso projeto fosse algo econômico e pouco prejudicial ao meio ambiente.

A pneumática é um ramo da engenharia que utiliza a energia contida no ar comprimido para realizar diversos tipos de trabalho. Esse sistema baseia-se no princípio fundamental de que o ar, quando comprimido, armazena energia que pode ser convertida em movimento. A aplicação da pneumática é vasta, sendo comumente utilizada em sistemas de automação industrial, controle de máquinas e instrumentação.

O elemento principal desse sistema são os compressores, pois desempenham um papel crucial na pneumática ao gerar ar comprimido. Eles convertem a energia mecânica em energia pneumática, aumentando a pressão do ar. Existem diversos tipos de compressores, como os de pistão, de parafuso e centrífugos, cada um com características específicas para atender às necessidades variadas de diferentes aplicações industriais.

Esses dispositivos que reduzem a pressão de um fluido, aumentando sua temperatura e volume, são amplamente utilizados em diversas aplicações, como a refrigeração, a compressão de ar e o transporte de gases.

Existem diversos tipos de compressores, que podem ser classificados de acordo com o seu princípio de funcionamento, o tipo de fluido a ser comprimido ou a sua aplicação.

Em relação ao princípio de funcionamento, os compressores podem ser divididos em dois grupos principais, de acordo com o seu princípio de funcionamento: compressores dinâmicos e compressores estáticos.

Os compressores dinâmicos transferem energia mecânica para o fluido, aumentando a sua pressão. Eles podem ser divididos em dois subgrupos: compressores centrífugos e compressores alternativos.

Já os compressores estáticos reduzem a pressão do fluido por meio da redução da sua área de passagem. Eles podem ser divididos em dois subgrupos: compressores de parafuso e compressores de palhetas.

Os principais e mais utilizados tipos de compressores mencionados são apresentados na sequência.



Figura 1 – Compressor de paleta

Fonte: Site Directindustry

Para garantir a segurança dos usuários, os compressores são regulamentados por normas, que juntamente com os seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nos demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.”

A norma é implantada sobre equipamento utilizado em panificação, confeitaria, açougue, mercearias, fabricação de calçados; além de prensas, motosserras, maquinário de uso agrícola e de função de elevação para trabalho em locais altos, entre muitos outros tipos de máquinas utilizados em ambientes comerciais, industriais e afins).

Entre as trinta e seis Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis Trabalhistas, a NR12 tem grande importância e é uma das mais extensas.

A NR-13, estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, tem como objetivo garantir a segurança na operação de caldeiras e vasos de pressão, visando a integridade física dos trabalhadores e a segurança operacional. Essa norma define períodos de inspeção regular para evitar falhas, atribui responsabilidades aos empregadores na implementação de medidas preventivas e manutenção adequada, e destaca que a não conformidade pode resultar em consequências legais e riscos para a vida dos trabalhadores.

A construção de um compressor de ar portátil com materiais reaproveitados se justifica por uma série de motivos, alinhados tanto com princípios sustentáveis quanto com as demandas práticas e econômicas. Abaixo estão alguns pontos importantes que respaldam essa iniciativa:

1. Sustentabilidade Ambiental:

- O reaproveitamento de materiais contribui para a redução do descarte inadequado e minimiza a extração de novos recursos naturais. Ao adotar uma abordagem sustentável na construção do compressor, reduzimos o impacto ambiental associado à produção de novos materiais.

2. Custo Efetivo:

- Utilizar materiais reaproveitados pode resultar em uma solução mais econômica em comparação com a compra de componentes novos. Isso é especialmente relevante para projetos com orçamento limitado, permitindo a construção de um compressor de ar portátil de maneira acessível.

3. Promoção da Economia Circular:

- A construção de um compressor com materiais reaproveitados está alinhada com os princípios da economia circular, onde os recursos são utilizados de forma mais eficiente, prolongando sua vida útil e reduzindo o desperdício.

4. Incentivo à Criatividade e Inovação:

- O desafio de construir um compressor de ar portátil com materiais reaproveitados estimula a criatividade e a inovação. Nesse processo, há a oportunidade de repensar o design convencional, explorar soluções alternativas e promover a aprendizagem prática.

5. Acessibilidade em Diferentes Contextos:

- A portabilidade do compressor de ar construído com materiais reaproveitados o torna versátil e acessível em diversos contextos, como em locais remotos, pequenas oficinas ou mesmo em situações de emergência.

6. Conscientização Ambiental:

- Ao desenvolver e promover um compressor de ar portátil com materiais reaproveitados, há a oportunidade de sensibilizar a comunidade para a importância da sustentabilidade e do reaproveitamento na engenharia, incentivando práticas mais responsáveis.

7. Aprendizado e Desenvolvimento de Habilidades:

- A construção desse compressor oferece uma valiosa experiência prática, permitindo o desenvolvimento de habilidades em engenharia, design, eletromecânica e gestão de projetos, além de ampliar o entendimento sobre práticas sustentáveis.

Dessa forma, a construção de um compressor de ar portátil com materiais reaproveitados não apenas atende a critérios ambientais e econômicos, mas também representa uma oportunidade de inovação, aprendizado e conscientização, contribuindo para um futuro mais sustentável e acessível.

1.1 Objetivos do trabalho

1.1.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um compressor portátil com peças reaproveitadas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Desenvolver um compressor que seja fácil de operar e manter, com peças facilmente acessíveis e substituíveis.
- Utilizar materiais reciclados ou de baixo custo, visando reduzir o impacto ambiental e os custos de produção.
- Garantir a segurança do usuário e do ambiente durante a operação do compressor de ar, seguindo as normas de segurança e utilizando dispositivos de segurança adequados.

2- Desenvolvimento

Para a seleção do tema, cada membro da equipe contribuiu com sua perspectiva, permitindo discussões substanciais até alcançarmos uma decisão final. Após uma análise criteriosa, obtendo um consenso unânime de que o projeto se alinharia com as necessidades abrangentes que poderiam ser atendidas pelo compressor.

Conforme mencionado previamente, algumas dessas necessidades englobam a capacidade de inflar pneus de bicicletas e até mesmo de automóveis, realizar pequenos reparos em pinturas, cuidar de tarefas relacionadas ao jardim, entre outros serviços essenciais.

Os principais materiais utilizados no decorrer do processo de construção do projeto estão apresentados abaixo. Esses materiais foram reaproveitados de sucatas (termo utilizado a todo o tipo de peça metálica que foi inutilizada devido ao uso).

- 1- motor de geladeira
- 2- Reservatório
- 3- Relógio Manómetro
- 4- Válvula de segurança
- 5- Pressostato
- 6- Mangueiras e conexões
- 7- Suporte com rodinhas
- 8- Tintas

Já na construção do protótipo, foi iniciado com o procedimento de abrasão, aprimorando a qualidade da superfície tanto do tanque quanto do motor, eliminando as irregularidades e preparamos a fundação para a aplicação do primer.



Figura 1 – Processo de abrasão

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

Na sequência do processo foi utilizado lixadeira manual com o objetivo de alcançar acabamento mais refinados e aprimorados.



Figura 2 – Processo de abrasão

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

O processo de pintura que este representado abaixo, foi iniciado pelas conexões, onde foi utilizado uma tinta como aplicação por spray.



Figura 3 – Processo de pintura

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

Após a conclusão de todos os procedimentos, foi finalizado o processo aplicando uma camada de primer e preparando o tanque para receber a tinta, ambos aplicados via spray.



Figura 4 – Processo de pintura

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

Foi realizado a montagem do suporte, partindo da utilização de uma cadeira que foi devidamente serrada e submetida ao processo de soldagem.

Foi elaborada a base utilizando a estrutura da cadeira, removendo a parte de madeira e, em seguida, unindo-a ao suporte por meio de soldagem.



Figura 6 – Processo de corte e lixamento

Fonte: elaborados pelos autores (2023)



Figura 7 – Processo de corte e lixamento

Fonte: elaborados pelos autores (2023)



Figura 8 – Processo de corte e lixamento

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

Durante o estágio de montagem do suporte, procedemos à união da base com a estrutura de suporte, utilizando o processo de soldagem.



Figura 9 – Processo de soldagem

Fonte: elaborados pelos autores (2023)



Figura 10 – Processo de soldagem
Fonte: elaborados pelos autores (2023)

Após todos os processos de: lixar, pintar, cortar, soldar e fazer o acabamento do equipamento foi realizada a montagem final do protótipo para apresentação e desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso.

3 Considerações finais

Em conclusão, o desenvolvimento e a implementação do compressor de ar portátil utilizando materiais reciclados e reutilizados, com ênfase na reutilização de cadeiras escolares doadas, demonstrou ser uma abordagem viável e acessível para atender às necessidades de pequenas obras e reparos. Este projeto buscou aliar a praticidade da locomoção facilitada pela estrutura da cadeira escolar ao uso eficiente de materiais reciclados, promovendo não apenas a mobilidade, mas também a sustentabilidade ambiental.

Na imagem abaixo está apresentado o compressor finalizado.



Figura 11 – Todos os processos finalizados

Fonte: elaborados pelos autores (2023)

O cilindro de aço inoxidável utilizado para armazenar o ar comprimido, juntamente com dispositivos de segurança como a válvula de alívio e o pressostato, proporcionam um funcionamento seguro e eficaz do compressor. A inclusão de tintas spray não apenas contribui para a estética do projeto, mas também ressalta a importância da reutilização de materiais em uma variedade de contextos.

Além disso, a análise econômica revelou que o custo total para a construção do compressor foi significativamente reduzido em comparação aos compressores comerciais disponíveis no mercado. Com um custo total de aproximadamente 270 reais, este compressor portátil oferece uma alternativa acessível para tarefas como pintura de ferragens, testes de válvulas e inflação de pneus, atendendo eficientemente às demandas de pequenos projetos de construção e manutenção.

Portanto, este projeto não apenas propicia uma solução prática para as necessidades específicas mencionadas, mas também destaca a importância da inovação sustentável e do reaproveitamento de recursos na busca por soluções eficientes e acessíveis para desafios do dia-a-dia. Este compressor de ar portátil não só representa uma alternativa economicamente vantajosa, mas também enfatiza a importância da consciência ambiental na concepção de soluções tecnológicas.

Atingimos um resultado acima do esperado para nosso protótipo, chegando à uma pressão máxima que o motor suporta gerar de 8 bar, e deixamos ajustado o pressostato para desligar o motor quando atingir 6 bar, para não sobrecarregar e garantir uma vida útil maior do equipamento.

REFERÊNCIAS

Principles of Refrigeration, 6ª edição, J.P. Holman, McGraw-Hill, 2012.

Air Compressors and Systems, 5ª edição, R.S. Ball, CRC Press, 2014.

Gas Compressors, 2ª edição, D.J. Gasch, Gulf Professional Publishing, 2015.

Plataforma de video. Disponível em

<https://www.youtube.com/watch?v=WbpKpnmyLKo>. Acesso em 11 de novembro de 2023.

Plataforma de video. Disponível em

<https://www.youtube.com/watch?v=R5oE2mDtEGQ>. Acesso em 11 de novembro de 2023.