

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROFESSOR IDIO ZUCCHI
TÉCNICO EM MECÂNICA**

**ERICK APARECIDO CARLOS DA SILVA
GUILHERME DOS SANTOS MUNIZ
LEANDRO NELDO DA SILVA DE SOUZA
RENAN CAMPEOL ANARILIO**

**"DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UM COMPRESSOR DE AR CASEIRO:
ESTUDO DE VIABILIDADE E APLICAÇÕES MECÂNICAS"**

BEBEDOURO- SP

2024

ERICK APARECIDO CARLOS DA SILVA
GUILHERME DOS SANTOS MUNIZ
LEANDRO NELDO DA SILVA DE SOUZA
RENAN CAMPEOL ANARILIO

**"DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UM COMPRESSOR DE AR CASEIRO:
ESTUDO DE VIABILIDADE E APLICAÇÕES MECÂNICAS"**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à ETEC PROF. ÍDIO ZUCCHI,
do Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza, como requisito
parcial para o recebimento do certificado de
Técnico em Mecânica

Orientador: Prof. Marcelo José de Andrade
Martins Hernandez, PTCC

BEBEDOURO – SP

2024

RESUMO

Este TCC foi desenvolvido pelos alunos do curso Técnico em Mecânica, da instituição Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Escola Técnica Estadual Ídio Zucchi no ano de 2024, com base nas orientações do professor José Junior e o professor Marcelo Hernandes.

O objetivo central do projeto é utilizar o que aprendemos em aula criar um compressor para que seja utilizado entre os jogadores de Rugby que frequentam a escola assim que se torne uma ferramenta de grande utilidade ao time e diminua os tempos de reparo.

Manifestando a metodologia teórica e prática demonstrada ao longo do curso foram de suma importância para que consigamos construir um projeto de maneira correta, que funcione e seja devidamente seguro. A metodologia foi apresentada em forma de aulas em sala e em oficina, pesquisas, conversações em grupo com o professor.

PALAVRAS CHAVE

Compressor caseiro – Ar comprimido – Ar – Vasos de pressão – Mecânica – Escola Técnica Ídio Zucchi

1. INTRODUÇÃO

Os Compressores de Ar são de um tempo antigo, pois a vestígios de 1.500 a.C de ferramentas que abordavam sobre uma maneira de utilizar ar comprimido ao seu favor, a primeira ideia que podemos chamar de um compressor de ar vêm de um fole acionado manualmente para uso em processos de fabricação de bronze. Para maior pressão e usabilidade os foles foram substituídos por cilindros de sopro acionador por cursos de água.

(M&T, 2014),(M&T, 2014, sec. “Aliás, o uso do ar comprimido como meio de transmissão de energia começou a ser considerado após a constatação, ocorrida por volta de 1800, de que o vapor tinha seu uso limitado a curtas distâncias devido ao rápido resfriamento e condensação. Entre 1801 e 1862 a quantidade de minas na Inglaterra quadruplicou, levando a Holman Brothers a produzir perfuratrizes pneumáticas.” (Revista M&T 2014))
M&T, R. **O advento do ar comprimido.** Disponível em: <<https://revistamt.com.br/Materias/Exibir/o-advento-do-ar-comprimido>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

Durante as aulas planejamento do trabalho de conclusão de curso em mecânica, foram apresentadas algumas ideias para desenvolver como um tema de conclusão do curso Técnico em Mecânica. Um dos tópicos apresentados que mais nos foram chamados a atenção não por ser um projeto inovador na escola e também que iríamos ajudar as pessoas, foi a criação e adaptação de um compressor de ar para jogadores do time de Rúgbi em Cadeira de Rodas que frequentam e fazem sessões de treino na escola,

O compressor de ar é um equipamento extremamente flexível para várias utilizações sendo elas caseiras ou em alta performance, em indústrias onde é altamente aproveitado nos setores automotivos e alimentícios.



Figura 1 Extintor usado servindo de cilindro do compressor em sua forma inicial para o projeto. Fonte própria

De acordo com o professor de Processos de Fabricação II José Onaldo Paulino De Souza Junior (Responsável pela oficina) os jogadores durante o treino acabam tendo bastante contato de maneira violenta, fazendo com que em algum momento do treino seja feito uma troca das de câmaras de ar

Segundo o professor José os jogadores têm somente um (a) ajudante para oferecer os serviços de reparo em suas cadeiras. Contudo por ser somente uma pessoa e essa pessoa ter que fazer o trabalho manualmente isso acaba virando um problema, pois os jogadores não têm muito tempo para treinarem e esse pouco tempo acaba sendo perdido.

Com o compressor esse problema seria resolvido pois aumentaria a eficiência e reduziria o tempo de manutenção. Um dos maiores problemas de um compressor de ar está relacionado à segurança, pois estamos lidamos com vasos de pressão que podem ser altamente danosos para as pessoas que forem ao manusear, por este tipo de problema foram feitos testes de durabilidade para testar e assegurar de que o equipamento está seguro e livre de riscos, uma das pautas apresentadas ao tema é exatamente sobre acessibilidade aos futuros usuários do compressor, que será o time de Rugby em cadeiras de rodas.

2. METODOLOGIA

2.1 Coleta de dados :

No início, fomos coletando informações sobre os aparatos necessários para a confecção do compressor de ar, tendo em mente as dimensões estipuladas. Foi realizada pesquisas bibliográficas e consultas a vídeos de referência, manuais técnicos oficiais para obter especificações e recomendações de outros projetos já finalizados e em andamento.

2.2 Análise dos dados bibliográficos

As informações foram coletadas para conseguirmos parametrizar as dimensões e as especificações dos componentes do compressor, pensando em fatores como a resistência de tais materiais a certos métodos como o de soldagem, verificar e medir a eficiência e estabilidade do projeto levando em conta sua durabilidade e propriedades mecânicas.

2.3 Materiais e Ferramentas utilizados

1. Máquina de Solda: Utilizada para unir metais por meio de soldagem;
2. Lixadeira: Utilizada para cortes, lixar e dar reparos finos como polir metais, tem um motor elétrico para girar um disco com componentes abrasivos;
3. Discos Lixadeira: Foram utilizados discos de corte e desbaste;
4. Instrumentos de Medição: Foram utilizados trenas, réguas, paquímetro e esquadro;
5. Morsa: Utilizado para fixar peças em uma posição estável e desejada durante os trabalhos;
6. Eletrodos: Foram utilizados eletrodos do tipo E6013 do tipo rutilico;
7. Escova de Aço: Tem a finalidade de limpar e dar acabamento em superfícies resistentes, como ferro, aço, borracha, granito e madeira;
8. Furadeira: Serve para furar superfícies mais duras com maior eficiência como por exemplo o aço;

2.4 Materiais Utilizados

TABELA		
Descrição	Qtd	Preço (R\$)
Jogo de Engate Rápido	1	R\$ 23,00
Válvula de Retenção para Compressor	1	R\$ 21,65
Bico de Ar Encher Pneu	1	R\$ 21,85
Kit Rodinha Giratória	1	R\$ 13,21
Purgador Dreno Rosca ¼	1	R\$ 16,90
Spray Preto Fosco	1	R\$ 29,06
Conexão Bucha	3	R\$ 30,00
Cruzeta galvanizada	1	R\$ 13,89
Registro macho/femêa ¼ BSP Mini	1	R\$ 33,84
Nipples galvanizado ¼	2	R\$ 11,86
Plug Galvanizado	1	R\$ 13,23
Manômetro de ¼ (250 Psi)	1	R\$ 46,40
Mangueira 5/16 lonada 300 Psi 1/5 met.	1	R\$ 25,36
Pressostato 4 vias ¼ 150 Psi	1	R\$ 44,90
Porcas de ¼	3	R\$ 0,84
Espigão 5/16 com rosca macho ¼	2	R\$ 15,80
Válvula de segurança ¼	1	R\$ 20,48
Abraçadeira tipo fita 5/16	4	R\$ 19,46
Engate rápido ¼	1	R\$ 17,22
Pino Engate Rápido macho ¼	1	R\$ 3,29
Curva de 90° 1/2	1	R\$ 3,00
Parafusos M6 x 25 cm	4	R\$ 1,72
Porcas M6	4	R\$ 0,92
Arruelas M6	4	R\$ 0,40
Motor de Geladeira ¼ cv ±	1	R\$ 120,00
Extintor 6Kg Altura 586 mm x ø176 mm	1	R\$ 50,00
TOTAL		R\$ 598,28

2.5 Parametrização dos componentes estruturais e estabilidade mecânica

Em base das análises feitas anteriormente foi de extrema importância dimensionar os componentes como os pés do compressor para deixá-los alinhados, realizar o planejamento de onde colocarmos o motor e a sua base, para que fique bem centralizada e não cause possíveis quedas, fazer o teste hidrostático para termos certeza de que o reservatório do compressor iria suportar a tal pressão desejada e as fazer modificações para que o motor não superaqueça.

3. DESENVOLVIMENTO

Durante a construção do compressor, foi realizado o método de soldagem a arco elétrico pelo processo de eletrodo revestido, utilizando eletrodos da classificação AWS 5.1 (American Welding Society, Sociedade Americana de Soldagem) que fornece as condições para a soldagem de aços carbono. Dentro da classificação foi-se utilizado o eletrodo E 6013 cujo a qual designa a resistência a tração, e os dois últimos dígitos referem-se ao tipo de revestimento sendo o E6013 o do tipo rutilico que apresenta um arco suave e de média penetração, sendo o adequado para esse trabalho em um casco fino.

Contudo isso seria uma das maiores complicações referentes aos recursos feito no compressor pois como seria depositado seria garantir que sua estrutura suportaria tal pressão após processos de soldagem, por isso realizamos o teste hidrostático como pede a “NR13 que fala justamente sobre “13.1.1 O objetivo desta Norma Regulamentadora - NR é estabelecer requisitos mínimos para a gestão da integridade estrutural de caldeiras, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando a segurança e saúde dos trabalhadores”.

E na primeira vez em que foi feito o teste foram detectados pequenos vazamentos, que afetariam o desempenho do compressor então foram refeitas as técnicas de soldagem para que não haja nenhum vazamento.

3.1 EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Equipamentos e peças acopladas ao compressor

Figura 2 — Manômetro de ¼ 250 Psi



Fonte: Proposto (2024)

O manômetro é um equipamento utilizado para medir a pressão atmosférica e a pressão de gases e líquidos. As aplicações desse equipamento são diversas, podendo ser utilizado para medir a pressão em máquinas industriais e pneumáticas, pressão arterial. Sem o manômetro não seria possível medir a pressão interna do reservatório de ar. industriais e pneumáticas, pressão arterial. Sem o manômetro não seria possível medir a pressão interna do reservatório de ar.

Figura 3 — Pressostato 100/400 Psi ¼



Fonte conexo peças (2024)

O pressostato é utilizado para a regulação da pressão ou seja quando se quer delimitar a quantidade de pressão interna do reservatório, ele desarmará o motor quando essa pressão chegar ao limite imposto ao pressostato. O pressostato é um instrumento de medição de pressão utilizado como componente do sistema de proteção de equipamento ou processos industriais. Sua função básica é de proteger

a integridade de equipamentos contra a sob repressão ou subpressão aplicada aos mesmos durante o seu funcionamento.

Figura 4 — Válvula de segurança ¼



Fonte: Proposto (2024)

A função da válvula de alívio serve como uma forma de segurança para quando o pressostato por algum motivo de qualquer natureza não atue a válvula serve como uma das formas de ejetar a pressão excessiva presente no cilindro, e quando ela for ativada ela ejeta o ar até uma pressão segura, isso é necessário tanto para as pessoas que foram utilizar posteriormente mas também para garantir a segurança dos equipamentos acoplados.

Figura 5 — Purgador Dreno Rosca ¼



Fonte: hipperfluxos

.Purgador ou dreno é responsável por extrair de forma manual o ar comprimido, sendo mais um item de segurança, ele é bem simples de utilizar pois ele funciona com o mesmo princípio de uma tampa de garrafa ou seja só vai ser expelido gás ou líquido se a tampa (dreno) for removida

4. RESULTADOS OBITIDOS

Os resultados adquiridos a partir da operação do compressor de ar caseiro estão de acordo com os objetivos do projeto, como o motor é de geladeira, o compressor se enquadra do tipo alternativo e de baixa pressão pois ele tem a capacidade de 120 libras (ou 120 Psi).

O motor em que pegamos para estudo não tem uma força significativa pois além de ser de baixa potência ele se enquadra em um compressor de baixa pressão, mas isso já era previsto pelos integrantes do grupo e ele não será utilizado incessantemente o que dá um tempo para o motor preencher o cilindro de ar comprimido novamente.



Figura 2 Motor de Geladeira

O tipo de compressor que está sendo utilizado é o do tipo de uso intermitente.

(“Saiba tudo sobre compressores de ar,” 2019), (“Saiba tudo sobre compressores de ar,” 2019, sec. “Uso intermitente x Uso Contínuo Compressores de uso intermitente são máquinas que, ao realizar suas funções, vão sofrendo paradas devido ao sistema no qual são aplicadas. Neste tipo de compressor, existe um instrumento chamado “pressostato,” que exerce a função de ligar e desligar o motor quando o compressor atinge a pressão máxima ou a mínima de trabalho. Compressores de uso contínuo, por sua vez, possuem uma “válvula contínua,” chamada também de “canhão,” que evita o desarme do compressor quando está carregado na pressão máxima. O compressor libera a sobra de ar pela válvula, evitando o liga e desliga e partidas do motor, economizando energia e evitando desgaste do equipamento.”), (“Saiba tudo sobre compressores de ar,” 2019) **Saiba tudo sobre compressores de ar.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/ferramentas-kennedy/guia-das-ferramentas/noticia/2019/09/16/saiba-tudo-sobre-compressores-de-ar.ghtml>>. Acesso em: 12 out. 2024.

Dessa forma, o mecanismo construído neste projeto veio demonstrando uma opção viável e segura no auxílio da equipe que frequentam a escola. A aplicação prática das aulas, dos conhecimentos e técnicas empregadas a este estudo pode ser explorado e aprimorado para atingir melhores resultados mecânicos

5. CONCLUSÃO

Durante o projeto, foi possível observar, estudar e analisar um compressor de ar para o auxílio dos jogadores. Baseado em resultados obtidos e nas análises feitas as seguintes observações podem ser observadas:

De que é possível construir um compressor com um simples motor de geladeira e ele ser realmente funcional.

As normas de segurança foram observadas e respeitadas durante a confecção do projeto, assegurando a integridade e minimizando os riscos agregados a utilização do aparelho.

Aplicamos as metodologias adquiridas nas aulas para o desenvolvimento do compressor, vale ressaltar que as aulas dadas e os conhecimentos adquiridos em solda foram de grande ajuda para um bom desenvolvimento para um projeto diferente.

Durante o processo de transformar um extintor abandonado em um compressor de ar, nos preocupamos em realizar um serviço de alta qualidade com os instrumentos de maior custo benefício, que seja bastante durável e resistente, no casco foi realizado os procedimentos de abertura, descartado o pó, durante o projeto foram realizados os procedimentos de soldas, cortes, lixamento e furos para fixar os equipamentos. Com todos os equipamentos e materiais em mão se deu início ao projeto.



Figura 3 Projeto Finalizado. Fonte própria

Também é de suma importância lembrar que este projeto representa uma contribuição inicial, e á muitas possibilidades de aperfeiçoamento e aprimoração do compressor desenvolvido. Aconselha se que pesquisas futuramente sejam feitas para explorar outros retoques como uma adquirimento de um motor de maior potência ou talvez mudar o tipo de motor para um com aproveitamento de energia melhor, aprimorar também o sistema de segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. (DE PEÇAS LTDA, [s.d.])
DE PEÇAS LTDA, C. C. **Pressostato LF10 100/140 PSI Rosca 1/4**. Disponível em:
<<https://www.conexopecas.com.br/produtos/ver/777/pressostato-lf10-100-140-psi-rosca-1-4-npt-com-4-vias-e-alivio-1-4-lefoo>>. Acesso em: 20 out. 2024.
2. (“Manômetro Schulz 1/4 50Mm 250 Lbs Saída Lateral,”
Manômetro Schulz 1/4 50Mm 250 Lbs Saída Lateral. Disponível em:
<https://tecnoarcompressores.com.br/manometro-schulz-1-4-50mm-250-lbs-saida-lateral.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwg-24BhB_EiwA1ZOx8mSNHWxtirIYdOcILG63xyK8ZW8_yXwQepyDTw_Q9u9mZMi_GP0rZR0CtUIQAvD_BwE>. Acesso em: 20 out. 2024.
3. (DOS SANTOS, 2020)
DOS SANTOS, F. J. M. **Elaboração de uma instalação didática para estudo de um compressor de ar**. Disponível em: < [Elaboração de uma instalação didática para estudo de um compressor de ar](#)>. Acesso em: 20 out. 2024.
4. O ADVENTO do ar comprimido: A Era das Máquinas. *In*: VELOSO, Norwil *et al*. **O advento do ar comprimido**: A Era das Máquinas. Revista M&T: Revista M&T, 14 jun. 2014. Disponível em: <https://revistamt.com.br/Materias/Exibir/o-advento-do-ar-comprimido>. Acesso em: 18 ago. 2024.
5. (DE PEÇAS LTDA,
DE PEÇAS LTDA, C. C. **Pressostato LF10 100/140 PSI Rosca 1/4**. Disponível em:
<<https://www.conexopecas.com.br/produtos/ver/777/pressostato-lf10-100-140-psi-rosca-1-4-npt-com-4-vias-e-alivio-1-4-lefoo>>. Acesso em: 19 out. 2024.
6. (“Dreno Para Compressor Em Latão Rosca 1/4 (Purgador)”,
Dreno Para Compressor Em Latão Rosca 1/4 (Purgador). Disponível em:
<https://www.hipperfluxos.com.br/MLB-2144373568-dreno-para-compressor-em-lato-rosca-14-purgador--_JM>. Acesso em: 19 out. 2024.

7. DE PEÇAS LTDA, C. C. **Válvula De Segurança / Alívio 140 Psi/Libras (9,7 Bar), Rosca 1/4**. Disponível em:
<https://www.conexopecas.com.br/produtos/ver/55/valvula-de-seguranca-alivio-140-psi-libras-97-bar-rosca-1-4-bspt-com-argola-e-vedacao-em-viton-utilizada-em-compressores-de-ar--tracking-google-shopping?gad_source=4>.
Acesso em: 29 out. 2024b.