

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ
JOSÉ MATEUS PIEKAZEVICZ

**SELEÇÃO DE UM COMPRESSOR DE AR PARA UMA INDÚSTRIA DE RODAS
EM AÇO ESTAMPADO PARA IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS**

CASCADEL
2019

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ
JOSÉ MATEUS PIEKAZEVICZ

**SELEÇÃO DE UM COMPRESSOR DE AR PARA UMA INDÚSTRIA DE RODAS
EM AÇO ESTAMPADO PARA IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS**

Trabalho apresentado à disciplina TCC
– Projeto como requisito parcial para
obtenção da aprovação semestral no
Curso de Engenharia Mecânica pelo
Centro Universitário Assis Gurgacz.

Professor Orientador: José Cláudio
Terra Silveira

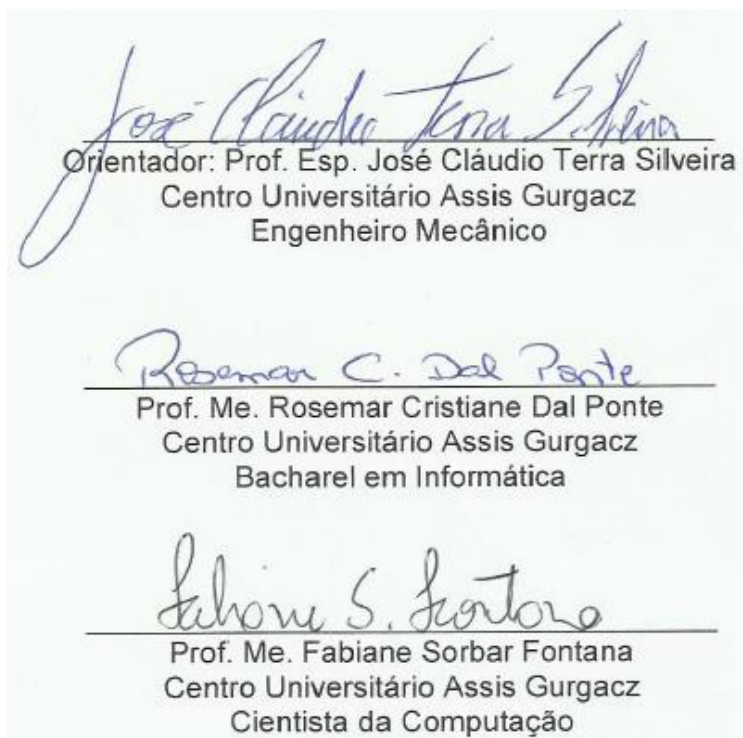
CASCADEL
2019

**CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ
JOSÉ MATEUS PIEKAZEVICZ**

**SELEÇÃO DE UM COMPRESSOR DE AR PARA UMA INDÚSTRIA DE RODAS
EM AÇO ESTAMPADO PARA IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para obtenção de aprovação semestral no Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário Assis Gurgacz.

BANCA EXAMINADORA



Cascavel, 28 de novembro de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Pedro e Jucimara, por acreditarem no meu esforço e trabalho. O amor de vocês é o que me estimula a lutar e vencer todos os dias!

AGRADECIMENTOS

A todos os professores, por todos os conselhos e ajuda durante os meus estudos.

Quero agradecer o meu professor orientador, pelo empenho dedicado ao meu projeto de pesquisa.

Aos meus pais, que apesar de todas as dificuldades, me ajudaram na realização do meu sonho.

Aos meus amigos, por toda a ajuda e apoio durante este período tão importante da minha formação acadêmica.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

RESUMO

Introduzido no âmbito da indústria entre os anos 50 e 60, o ar comprimido possui diversas aplicações dentro e fora desse ambiente. Destaca-se seu uso para movimentação, prensagem, elevação, transformação e controle, fora da indústria, é possível citar, freios de veículos de grande porte, acionamento de portas de meios de transporte coletivos, sinais sonoros, até mesmo para uso de equipamentos voltados tanto para a medicina, como respiradores e sondas para aspiração de fluidos indesejados em pacientes, quanto para odontologia no acionamento de cadeiras, sopradores, sugadores, furadeiras, etc. O presente trabalho tem como objetivo abordar a seleção de um compressor de ar para a linha de produção de uma fábrica de rodas em aço estampado para implementos agrícolas localizada na região oeste do Paraná de maneira que a mesma não apresente paradas no processo produtivo devido ao desabastecimento de ar comprimido. A seleção se faz necessário, pois algumas máquinas da empresa precisam de ar comprimido para seu funcionamento parcial ou total e os compressores atuais da empresa não são capazes de manter o pleno abastecimento. O ar comprimido está diretamente ligado a fabricação das rodas, desempenhando papel fundamental para o funcionamento completo e eficiente da linha de produção e consequentemente o bom desempenho da empresa no mercado em que atua.

Palavras-chave: Ar Comprimido, Compressores, Dimensionamento, Pneumática.

ABSTRACT

Introduced into the industry between the 1950s and 1960s, compressed air has many applications inside and outside of this environment. Noteworthy is its use for movement, pressing, lifting, transformation and control, outside the industry, it is possible to mention, large vehicle brakes, activation of collective means of transport doors, air horns, even for use of gear aimed at for medicine, such as respirators and probes for aspiration of unwanted fluids in patients, as well as for dentistry in the actuation of chairs, blowers, suckers, drills, etc. The present work aims to approach the selection of an air compressor for the production line of a stamped steel wheel factory for agricultural implements located in the western region of Paraná so that it does not have stops in the production process due to shortages of compressed air. Selection is necessary as some of the company's machines need compressed air for their partial or full operation and the company's current compressors are unable to maintain full supply. Compressed air is directly linked to wheel manufacturing, playing a fundamental role for the complete and efficient operation of the production line and consequently the company's good performance in the market where it operates.

Keywords: Compressed Air, Compressors, Sizing, Pneumatic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Princípio de funcionamento de um compressor alternativo.....	14
Figura 2: Ciclo de um compressor alternativo	15
Figura 3: Esquema de um compressor a palhetas	15
Figura 4: Vista em corte de um compressor a parafuso	16
Figura 5: Funcionamento de um compressor com lóbulos.....	16
Figura 6: Esquema compressor centrífugo.....	18
Figura 7: Compressor axial	18
Figura 8: Faixas de operação dos diferentes tipos de compressores	20
Figura 9: Manômetro com perda de carga	21
Figura 10: Diagrama de seleção com região em destaque	22
Figura 11: Catálogo de especificações dos compressores	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados dos equipamentos instalados na linha de produção	19
Tabela 2: Dados de compressores disponíveis no mercado	24

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

atm – Atmosfera

g – Grama

kg – Quilograma

lbf – Libra força

lbf/pol² – Libra força por polegada quadrada

m – Metro

pcm – Pé cúbico por minuto

pol – Polegada

psi – *Pound per square inch* (libra por polegada quadrada)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. ASSUNTO / TEMA.....	11
1.2. JUSTIFICATIVA.....	11
1.3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	12
1.4. FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES	12
1.5. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	12
1.5.1. Objetivo Geral	12
1.5.2. Objetivos Específicos.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1. PNEUMÁTICA	13
2.2. AR COMPRIMIDO	13
2.3. COMPRESSORES DE AR	14
2.3.1. Compressores Volumétricos	14
2.3.2. Compressores Dinâmicos	17
3. METODOLOGIA.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1. ESCOLHA DO MODELO	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o emprego de fluidos sob pressão ganhou grande difusão a partir da década de 60, com a chegada da indústria automobilística e o surgimento da chamada “Automação Industrial”. A necessidade de redução de custos de mão de obra impulsionava o uso de tecnologias capazes de facilitar e acelerar operações de produção, dentre elas, o uso da automação pneumática. (FIALHO, 2004).

Compressores de ar são máquinas empregadas em diversas empresas com a finalidade de comprimir o ar presente em nossa atmosfera, esse ar comprimido pode ser utilizado para movimentação de atuadores pneumáticos em diferentes máquinas, que por sua vez movimentam elevadores, gabaritos de fixação, máquinas injetoras, prensas, troca de ferramentas automáticas de uma máquina CNC, movimentação de filtros de máquinas de corte térmico, guilhotinas, sistemas pintura, etc.

O uso de ar comprimido é indispensável na linha de produção da fábrica, a rede de ar não pode ficar um minuto desabastecida, porém a escolha do compressor se faz necessário, para que não haja paradas indesejadas da produção, sendo que estas afetam diretamente o faturamento e consequentemente o lucro da empresa.

1.1. ASSUNTO / TEMA

O Assunto do referido trabalho é a seleção de um compressor de ar comprimido para uma fábrica de rodas de implementos agrícolas.

O tema abordará a seleção de um compressor de ar capaz de abastecer o maquinário envolvido no processo produtivo de rodas para implementos agrícolas de maneira eficiente, evitando assim a redução do desempenho ou completa parada dessas máquinas.

1.2. JUSTIFICATIVA

A seleção de novos compressores é necessária, pois os modelos atualmente instalados na empresa não atendem à demanda de ar comprimido do maquinário utilizado, acarretando na redução de sua eficiência produtiva ou impedindo sua operação.

1.3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

De que maneira selecionar o compressor, para fornecer o ar comprimido que será utilizado no funcionamento de máquinas envolvidas no processo produtivo de rodas para implementos agrícolas?

1.4. FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES

H_0 – Através da avaliação não é possível dimensionar um compressor que tenha êxito em atender a demanda necessária para abastecer toda a fábrica de rodas para implementos agrícolas sem interrupção no fornecimento de ar comprimido na rede.

H_1 – Através da avaliação será possível dimensionar o compressor que atenda a demanda necessária para abastecer toda a fábrica de rodas agrícolas sem interrupção no fornecimento de ar comprimido na rede.

1.5. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.5.1. Objetivo Geral

Selecionar um compressor de ar, capaz de fornecer ar suficiente, para que todas as máquinas pneumáticas da empresa operem com sua máxima eficiência produtiva.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Escolher um modelo de compressor de ar, que atenda a demanda da fábrica;
- Garantir que a linha de produção não sofra paradas devido ao abastecimento ineficiente de ar comprimido;
- Considerar uma possível ampliação da linha de produção e consequentemente do uso de ar comprimido;

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. PNEUMÁTICA

Pneumática é a ciência responsável pela dinâmica e fenômenos físicos relacionados com os gases, com o vácuo e conservação da energia pneumática em energia mecânica. (Tecnologia Pneumática Industrial - Apostila M1001-1 BR – Parker, p. 4, 2006).

As propriedades dos gases estudados na pneumática são:

- **COMPRESSIBILIDADE:** capacidade do gás de reduzir seu volume sob a ação de uma força externa.
- **ELASTICIDADE:** capacidade de retornar ao seu volume primitivo após comprimido.
- **EXPANSIBILIDADE:** capacidade de ocupar o volume total de recipientes em que se encontra armazenado, uma característica comum em fluidos por não possuírem um formato definido. A expansibilidade é o inverso da compressibilidade.
- **DIFUSIBILIDADE:** capacidade do fluido de se misturar com o ar.

2.2. AR COMPRIMIDO

Entende-se por “ar comprimido” o ar atmosférico compactado por meios mecânicos, confinado em um reservatório, a uma determinada pressão. (Marins, 2009)

Segundo o Manual De Ar Comprimido (2017, ed. 6ª, p.08), sua composição é uma mistura de oxigênio (~20,5%), nitrogênio (~79%) e alguns gases raros.

O ar em nossa atmosfera mantém uma pressão que chamamos atmosférica, normalmente 1 atm no nível do mar, mas para que se possa utilizar como atuador, é necessário que o ar esteja em uma pressão maior, e para isso são utilizados os compressores de ar.

Segundo Fialho (2004), o ar comprimido pode ser armazenado em um reservatório para evitar que o compressor trabalhe continuamente, e retornar apenas quando a pressão baixar a um nível mínimo estabelecido.

2.3. COMPRESSORES DE AR

Compressores são máquinas destinadas a elevar a pressão, de um certo volume de ar, admitido nas condições atmosféricas, até uma determinada pressão, exigida na execução dos trabalhos realizados pelo ar comprimido. (Tecnologia Pneumática Industrial - Apostila M1001-1 BR – Parker, p. 12, 2006).

A classificação de compressores se dividem inicialmente em dois ramos: volumétricos e dinâmicos.

2.3.1. Compressores Volumétricos

Também chamados de compressores de deslocamento positivo, funcionam com a admissão do gás no interior de uma câmara de compressão que após, fechada sofre uma redução em seu volume, comprimindo gás, depois de passar por esse processo a câmara é aberta liberando-o para a rede de ar. (FIALHO, 2004)

Os compressores volumétricos podem ser divididos em dois tipos: alternativos e rotativos.

Os compressores volumétricos alternativos funcionam com êmbolos realizando o deslocamento do ar dentro da câmara, conforme Figura 2, de maneira semelhante a que um motor de combustão interna trabalha, ele admite o ar para a câmara, comprime e libera esse ar.

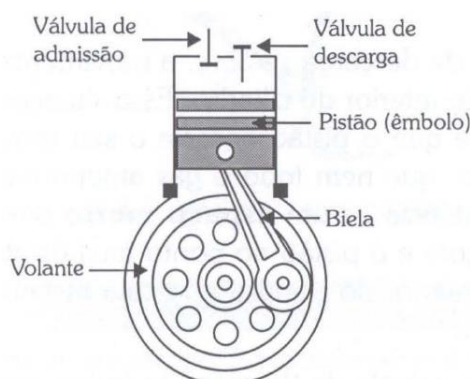


Figura 1: Princípio de funcionamento de um compressor alternativo
FONTE: FIALHO, 2004

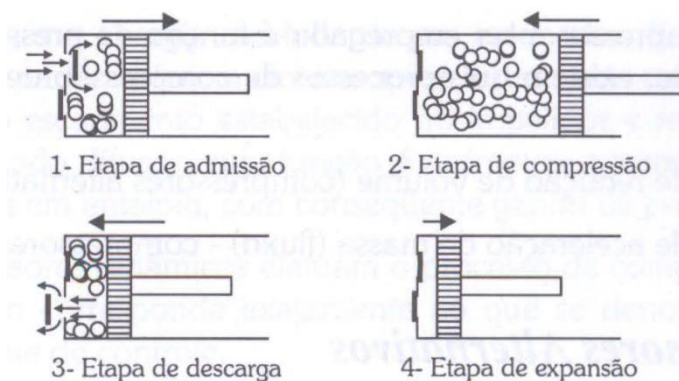


Figura 2: Ciclo de um compressor alternativo

FONTE: FIALHO, 2004

Já os compressores volumétricos rotativos funcionam através da rotação de componentes que fornecem o deslocamento e compressão do ar admitido, esses componentes podem ser: palhetas, parafusos ou lóbulos.

Os compressores a palhetas, tem seu funcionamento a partir de um rotor ou tambor central que gira de forma excêntrica em relação a carcaça. O tambor possui rasgos onde são acomodadas as palhetas em formatos retangulares.

À medida que o tambor gira, as palhetas deslocam-se perpendiculares a carcaça e radialmente em relação ao rotor, que devido a excentricidade de rotação do tambor, o espaço destinado a entrada do gás é reduzido, causando o aumento de pressão.

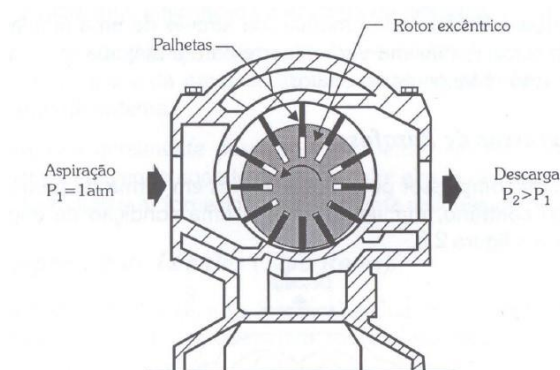


Figura 3: Esquema de um compressor a palhetas

FONTE: FIALHO, 2004

Como vantagem, possui um funcionamento contínuo e uniforme, que fornece ar livre de pulsação, porém uma válvula de retenção na tubulação de descarga deverá ser instalada, para evitar que ele funcione como um motor ao ser desligado.

Sua vazão pode ser modificada através de uma regulação da excentricidade do rotor. A máxima vazão ocorre para a máxima excentricidade do rotor, que é quando o rotor está tangente ao estator.

Os compressores a parafuso funcionam através de dois rotores, com formato que lembram parafusos. Esses rotores são dispostos de maneira que fiquem engrenados, mas não encostados. O ar então é admitido para a câmara de compressão ficando entre os filetes dos rotores.



Figura 4: Vista em corte de um compressor a parafuso

FONTE: <<http://www.refringer.com.br/compressor-parafuso.php>> acesso em 21/10/19

À medida que, os rotores atuam, o ar contido entre esses filetes é deslocado para frente, e quanto mais próximo da saída, mais fechado é o ponto de engrenamento entre os rotores, o que reduz espaço disponível para o ar e consequentemente o comprimindo.

Sua sincronia é feita através de engrenagens, fora da câmara de compressão, tornando desnecessário o uso de lubrificantes para os rotores.

Os compressores de lóbulos, assemelham-se aos compressores a parafuso, porém para esse tipo de compressor o ar desloca-se de maneira perpendicular aos rotores.

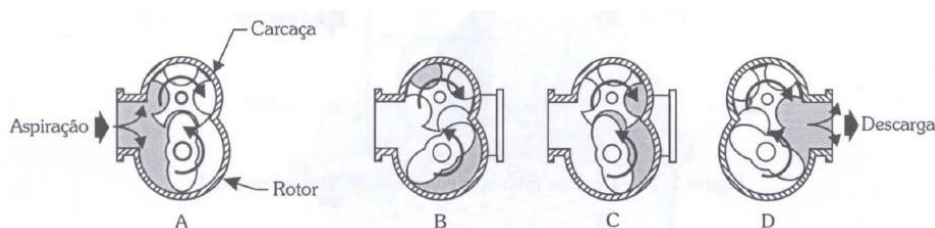


Figura 5: Funcionamento de um compressor com lóbulos

FONTE: FIALHO, 2004

As partes em cinza mostram o ar em diferentes fases.

Fase A: Aspiração;

Fase B: Deslocamento do ar;

Fase C: Compressão;

Fase D: Descarga.

Tem uma capacidade de vazão maior do que a de compressores alternativos a pistão, porém as pressões atingidas são menores.

2.3.2. Compressores Dinâmicos

Também chamado turbos compressores, são compressores que têm seu funcionamento baseado em dois componentes principais: impelidor (rotor) e difusor.

O impelidor ou rotor é um componente rotativo, que através de pás, transfere energia cinética ao ar à medida que o escoamento é desacelerado no seu canal aumentando a pressão total e estática.

O difusor é um componente fixo, que desacelera o escoamento do ar, reduzindo a pressão total e aumentando a pressão estática.

Os compressores dinâmicos efetuam o processo de compressão de maneira contínua. São classificados como:

- Centrífugos: amplamente utilizados no meio automotivo para aumento de potência de motores a combustão interna, são constituídos por uma sucessão de rodas e pás colocadas em série sobre o mesmo eixo. O ar é admitido de maneira paralela ao rotor e sai de maneira perpendicular a ele.

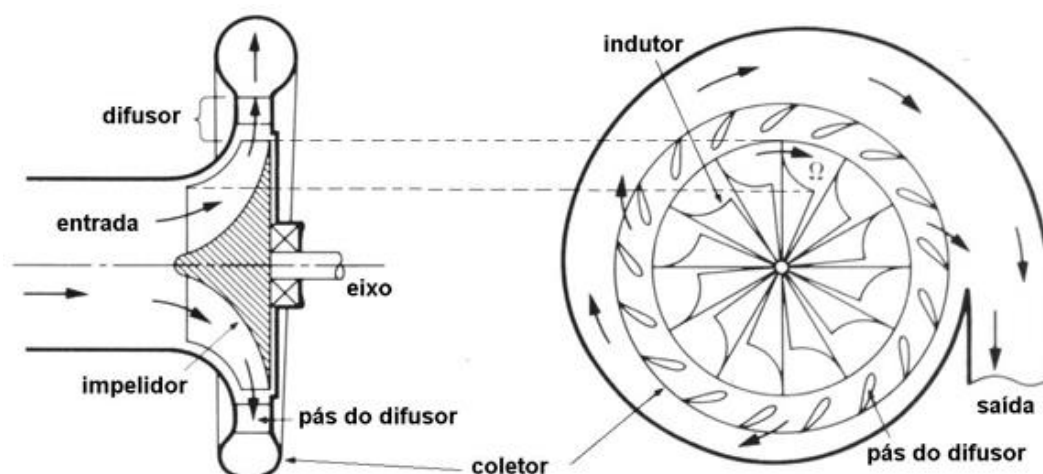


Figura 6: Esquema compressor centrífugo

FONTE: <<https://canalpiloto.com.br/por-dentro-dos-motores-a-reacao>> acesso em 21/10/19

- Axiais: o ar admitido é acelerado axialmente, ao longo do eixo, por uma série de hélices rotativas, dispostas alternadamente entre o rotor. O ar recebe energia das pás, até entrar em um difusor com aletas fixadas na carcaça

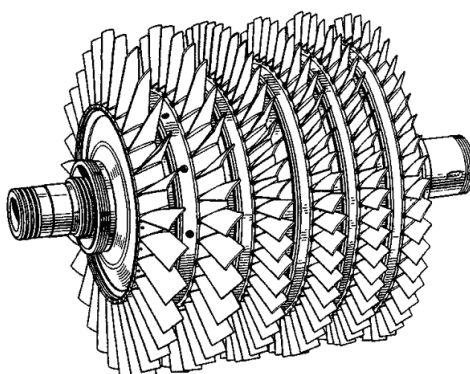


Figura 7: Compressor axial

FONTE: <<https://www.genetek.ru/stati/naznachenie-i-klassifikaciya-kompressorov/>> acesso em 21/10/19

3. METODOLOGIA

De acordo com o material disponibilizado pela Parker Hannifin, para a seleção de um compressor é aconselhado fazer uma pequena tabela, levantando os seguintes dados sobre as ferramentas e máquinas pneumáticas utilizadas na linha de produção:

- Equipamento;
- Quantidade do equipamento;
- Consumo de ar efetivo: chamado de pcm, é o consumo de ar especificado no manual do equipamento;
- Pressão de funcionamento: dado também especificado no manual do equipamento, é a pressão de trabalho da máquina ou ferramenta;
- Taxa de utilização: dentro do período de funcionamento e o consumo geral em pcm, sendo esse último uma razão entre o consumo efetivo e a taxa de utilização.

A Tabela 1 apresenta os dados levantados conforme especificações citadas.

Tabela 1: Dados dos equipamentos instalados na linha de produção

Descrição do equipamento	Qtd.	Consumo de ar efetivo pcm	Pressão de trabalho lbf/pol ²	Taxa de utilização %	Consumo geral pcm
Conformadora MFRR-28	1	0,06	120	50	0,03
Conformadora MFRR-54	1	0,15	120	50	0,075
Máquina de corte a plasma AJAN	1	6	120	70	4,2
CNC Romi 1250	1	0,05	88	40	0,2
Pistola pneumática	2	32,4	90	40	25,92
Pistola de pintura líquida	1	7	60	40	2,8
Pistola de pintura pó	1	3	43,5	10	0,3
Posicionador de solda emenda	1	0,05	88	50	0,025
Jateadora granalha aço	1	338	120	20	67,6
Bicos de limpeza	10	6	40	10	6
Vazão total					107,15

FONTE: O AUTOR (2019)

A vazão total é definida a partir da multiplicação do consumo de ar efetivo de cada máquina por sua taxa de utilização, que é definida pela empresa. Após isso, os valores encontrados são somados.

Depois de calculada a vazão total, deve-se considerar uma faixa acrescentando de 20% até 50% para ampliações futuras, pois caso seja necessária alguma modificação após os compressores estarem operando, serão necessários novos compressores de maior capacidade volumétrica.

O tipo de compressor a ser selecionado será escolhido baseando-se na faixa de consumo de trabalho indicada no diagrama pressão x vazão, conforme Figura 8, fornecido pela empresa Parker Hannifin.

O diagrama demonstra a faixa de atuação de cada compressor, baseado em sua capacidade de trabalho.

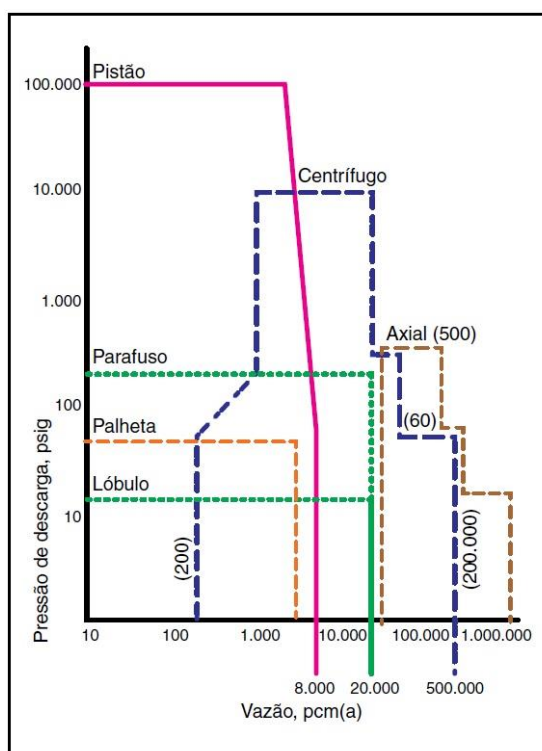


Figura 8: Faixas de operação dos diferentes tipos de compressores
FONTE: PARKER HANNIFIN (2006)

De acordo com o catálogo da fabricante Metalplan, nos compressores a parafuso, a vazão real é igual à vazão teórica. Nos compressores de pistão, a vazão real é cerca de 30% menor do que a vazão teórica. Caso o compressor selecionado

seja do tipo pistão, será necessário acrescentar essa diferença de vazão entre real e teórica.

O método de seleção da Parker também sugere que para uma melhor distribuição de trabalho, sejam selecionados até três compressores para que dois sejam utilizados para o abastecimento efetivo da linha de produção e o terceiro atue como reserva, em casos paradas para manutenção. Nesse caso, a vazão necessária deverá ser dividida pelo número de compressores utilizados para o abastecimento da linha sem considerar o reserva.

Atualmente, a pressão de saída dos compressores chega a 145psi. Aferindo no ponto mais distante da casa de máquinas, que é o local onde há a maior perda de carga, a pressão chega a 120psi.

Para a seleção do compressor, será considerado o pior caso para toda a linha, onde a mesma pode chegar a 25psi conforme apresentando na figura 9.



Figura 9: Manômetro com perda de carga
FONTE: O AUTOR (2019)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para definir a vazão, a Tabela 1 demonstra que o consumo geral de ar é de 107,15 pcm. Considerando futuras ampliações, o cálculo irá acrescentar 20% no volume de ar encontrado. O compressor deverá apresentar uma vazão de 128,58 pcm.

Ao dividir a vazão de ar pelo número de compressores, dois nesse caso, a vazão necessária para cada compressor será de 64,29 pcm.

Para definir a pressão, a Tabela 1 demonstra que a maior pressão utilizada será de 120 psi. A perda de carga do ponto de maior distância da casa de máquinas pode chegar a 25 psi, então o compressor selecionado deverá ser capaz de gerar uma pressão de saída de 120 psi mais os 25 psi de perda de carga do sistema, nesse caso 145 psi.

Ao realizar o cruzamento de dados pressão x vazão, conforme Figura 10, a faixa de atuação se posiciona dentro da área de dois modelos: pistão e parafuso.

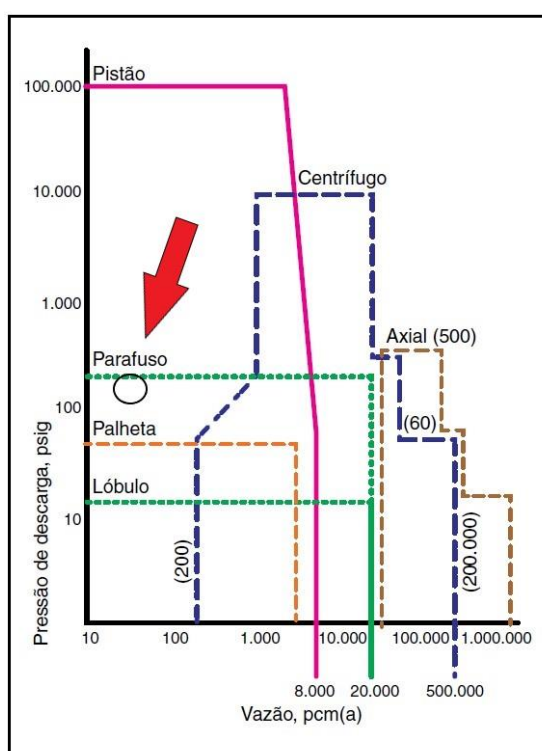


Figura 10: Diagrama de seleção com região em destaque
FONTE: PARKER HANNIFIN (2006)

Conforme apresentando no catálogo do fabricante de compressores, modelos a parafuso possuem vazão real igual a vazão teórica, então, caso o tipo

escolhido seja esse, cada compressor deve ser capaz de gerar no mínimo uma vazão igual a teórica, que será de 64,29 pcm e uma pressão de 145psi.

Caso os compressores selecionados sejam do tipo pistão, cada compressor deverá gerar uma vazão 30% maior do que a teórica, que nesse caso será de 83,58 pcm e uma pressão de 145 psi.

Um estudo realizado pela empresa Metalplan Airpower, apresentado em seu guia Manual de Ar Comprimido, comparando consumo de energia de compressores a parafuso com compressores a pistão, mostra que os modelos a parafuso levam vantagem por utilizarem motores de menor potência e atingirem os mesmos resultados de produção de ar comprimido de compressores a pistão com motores de maior potência.

Dentre os dois modelos filtrados no diagrama de seleção, o compressor a ser selecionado para esse caso será do tipo parafuso.

4.1. ESCOLHA DO MODELO

Após a escolha do tipo de compressor, é selecionado a partir do catálogo de um fabricante de compressores, Figura 11, o modelo a ser utilizado, onde estes devem possuir capacidade de compressão e vazão iguais ou superiores as já determinadas no estudo.

Modelo	Potência		VAZÃO REAL 		Pressão		Energia (V/f/Hz)	Reserv. litros	Dimensões com reservatório larg. alt. comp.	Peso (kg)	Secador indicado
	hp	kW	pcm	m³/h	bar(e)	psi					
Rotor Plus 04 (R4)	04	3,0	20,0¹	34,0¹	7,0	101	220/1/60 220/3/60 380/3/60	70	735 1140 445	114	D4 ou Titan 020
			16,4	27,5	10,0	145					
Rotor Plus 06 (R6)	06	4,5	28,2¹	47,9¹	7,0	101	220/3/60 380/3/60	100	1000 1240 430	166	D6 ou Titan Plus 040
			27,4	46,6	8,0	116					
			24,9	42,3	10,0	145					
			23,7	40,3	12,0	174					
Rotor Plus 10 (R10)	10	7,5	41,8¹	71,1¹	7,5	109	220/3/60 380/3/60 440/3/60	100	1000 1400 475	198	Titan Plus 040
			36,5	62,1	9,0	131					
			34,9	59,3	11,0	160					
			33,5	57,0	12,0	174					
Rotor Plus 15 (R15)	15	11	64,5¹	109,6¹	7,5	109	220/3/60 380/3/60 440/3/60	163	1130 1700 525	290	Titan Plus 070
			55,9	95,0	9,0	131					
			51,3	87,2	11,0	160					
			49,5	84,1	12,0	174					
Rotor Plus 20 (R20)	20	15	84,1¹	143,0¹	7,5	109	220/3/60 380/3/60 440/3/60	163	1130 1700 525	305	Titan Plus 110
			73,3	124,6	9,0	131					
			67,8	115,3	11,0	160					
			65,2	110,8	12,0	174					
Rotor Plus 25 (R25)	25	18,5	113,2¹	192,4¹	7,5	109	220/3/60 380/3/60 440/3/60	163	1130 1870 530	425	Titan Plus 110
			96,6	164,2	9,0	131					
			87,6	148,9	11,0	160					
			80,6	137,0	12,0	174					



Selecione seu compressor de ar pela VAZÃO REAL (efetiva) do mesmo. Nos compressores de parafuso, a vazão real é igual à vazão teórica. Nos compressores de pistão, a vazão real é 30% menor do que a vazão teórica, também chamada de deslocamento teórico.

¹vazões à pressão de 7,0 bar(e)

Figura 11: Catálogo de especificações dos compressores

FONTE: <<https://metalplan.com.br/wp-content/uploads/2019/07/catalogo-e-line.pdf>> acesso em

21/10/19

O catálogo demonstra os modelos disponíveis de compressores a parafuso, fornecidos pela empresa em questão.

As seguintes cargas serão utilizadas para seleção:

- Pressão: 145 psi
- Vazão: 64,29 pcm

Analisando o catálogo, é possível observar que todos os modelos de compressores atingem a pressão determinada de 145 psi, restando verificar quais dos modelos são capazes de atingir essa pressão dentro da faixa de vazão necessária.

Os modelos R4, R6 e R10 em sua máxima capacidade não são capazes de fornecer uma vazão de 64,29 pcm, restando os modelos R15, R20 e R25.

O modelo R15 tem uma vazão máxima de 64,5 pcm, o modelo R20 de 84,1 pcm e o modelo R25 de 113,2 pcm, logo, esses três modelos tem capacidade volumétrica para atender a demanda por ar comprimido. Para melhor visualização, seus dados são dispostos conforme Tabela 2.

Tabela 2: Dados de compressores disponíveis no mercado

Modelo	Vazão (pcm)	Pressão (psi)
R15	64,5	109
	55,9	131
	51,3	160
	49,5	174
R20	84,1	109
	73,3	131
	67,8	160
	65,2	174
R25	113,2	109
	96,6	131
	87,6	160
	80,6	174

FONTE: O AUTOR (2019)

Analisando os dados, o modelo R15 é capaz de fornecer uma vazão de até 64,5 pcm, atendendo o necessário para o funcionamento total da linha de produção com os 20% estimados para futuras ampliações, porém a pressão gerada nessa condição de vazão é de 109 psi, não sendo capaz de atender a pressão necessária.

O modelo R20 é capaz de atender a pressão e a vazão na faixa de 67,8 pcm onde o mesmo gera 160 psi de pressão, já ultrapassando a quantidade necessária para atender a linha de produção.

O modelo R25, se tratando de um modelo maior do que o R20, também ultrapassa a vazão necessária para a linha, não havendo necessidade para o volume de ar comprimido gerado por ele.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método disponibilizado pela Parker apresenta uma maneira simplificada de seleção de um compressor baseando-se no consumo de ar x pressão do sistema.

Foram dispostos três modelos de compressores que são capazes de atender a demanda efetiva de ar comprimido dentro de determinadas circunstâncias. Esses modelos foram R15, R20 e R25.

O compressor R15 tem sua vazão máxima de 64,5pcm, o que seria capaz de atender a vazão para o funcionamento total, porém a pressão gerada para essa vazão não é capaz de alimentar as maiores máquinas da linha de produção.

Considerando os parâmetros determinados inicialmente pelo método de seleção da Parker, o compressor R20 é o modelo que melhor atende as premissas da empresa, sendo capaz de comprimir uma quantidade de ar suficiente para abastecimento de todos os setores, sem interrupções e possibilitando o aumento da demanda de ar comprimido com uma possível ampliação do maquinário consumidor.

A utilização de dois compressores R20 é satisfatória para que os equipamentos possam trabalhar em condições de máxima eficiência, sem a necessidade do uso de um compressor maior como o R25.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Estudo comparativo entre compressores a pistão e compressores a parafuso.
- Dimensionamento total de uma nova linha de ar comprimido.
- Estudo de viabilidade para a quantidade de compressores em um sistema de ar comprimido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIALHO, E.B., **Automação Pneumática**. São Paulo, Editora Érica Ltda., 2ª Edição, 2004.

MARINS, A., **Circuitos Pneumáticos e Comandos Eletropneumáticos**. São Paulo, IFSP, 2009

Metalplan Airpower, **Manual De Ar Comprimido**. 6ª edição, 2017.

PARKER. **Dimensionamento de redes de ar comprimido Apostila M1004 BR**. Jacareí: Parker Training, 2006.

PARKER. Tecnologia Pneumática Industrial Parker, **Apostila M1001-1 BR**. Jacareí: Parker Training, 2006.