

Escola de Educação Profissional SENAI Visconde de Mauá

Introdução à pneumática

Profº Vander Campos

Automação Industrial

Porto Alegre, Agosto de 2012

Revisão: A



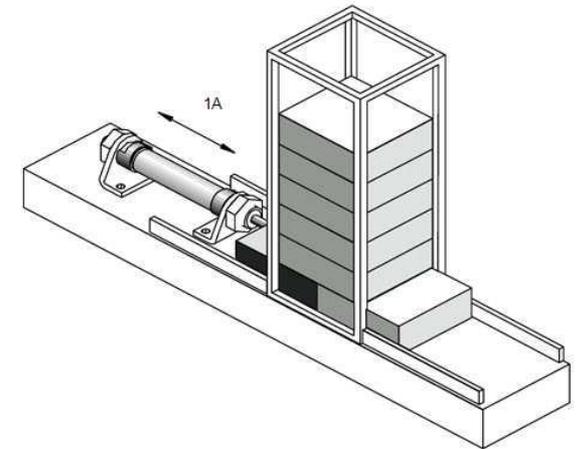
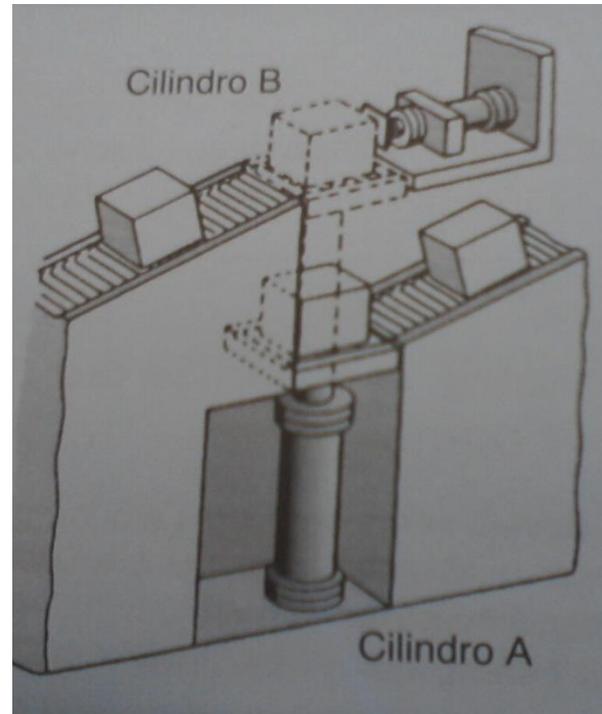
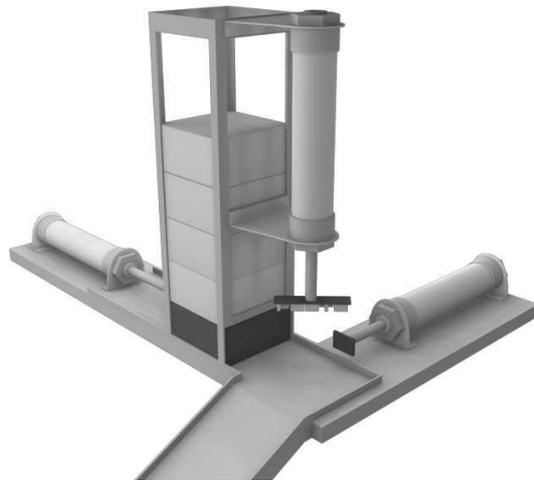
Objetivos:

- Conhecer os conceitos básicos da pneumática;
- Ser capaz de definir o uso da pneumática através das suas vantagens e desvantagens;
- Conhecer as propriedades físicas do ar;
- Conhecer os tipos de compressores;
- Conhecer a pressão e suas unidades de medida.
- Conhecer a preparação e distribuição do ar comprimido;

Conceitos Básicos

- Estudado a partir do Século XIX;
- Introduzida na indústria a partir dos anos 50;
- Necessidade de automatização;
- Rejeição por falta de conhecimento e instrução;
- CNC, sistemas de segurança de máquinas, processos automatizados (linhas de produção).

Conceitos Básicos



- Ir até o CNC e verificar como a pneumática está presente.

Vantagens da utilização do ar comprimido

- Quantidade;
- Transporte;
- Segurança;
- Limpeza;
- Velocidade.

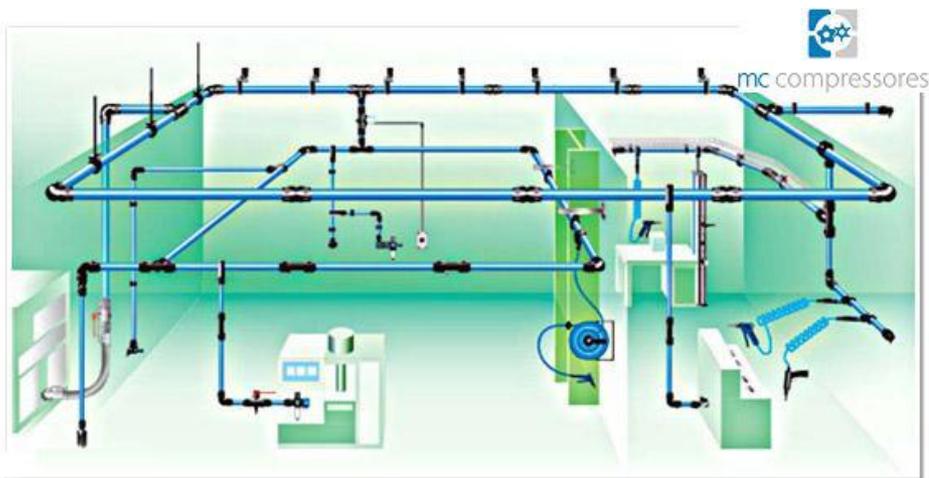
Quantidade

- O ar, para ser comprimido, existe em quantidades ilimitadas.



Transporte

- Por meio de tubulações , não existindo necessidade de linhas de retorno.



Segurança

- Não apresenta perigos de explosão e incêndios. Se falha estrutural a baixa pressão, normalmente usada na pneumática, minimiza os estragos.



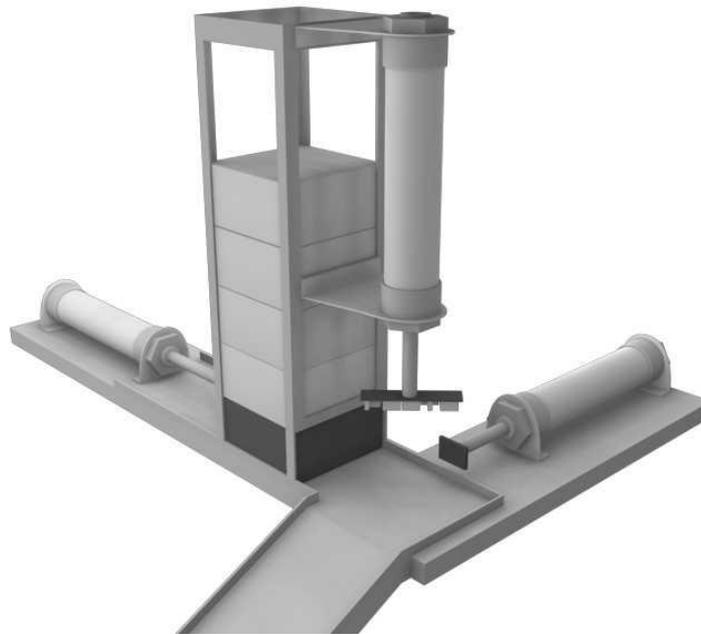
Limpeza

- Como o fluido utilizado é o ar e o mesmo é limpo, **não há riscos** de poluição ambiental.



Velocidade

- Permite alta velocidade.
- Entre 1 e 2 m/s (10m/s em cilindros especiais)



Desvantagens da utilização do ar comprimido

- Preparação;
- Compressibilidade;
- Escape de ar;
- Força;
- Custos.

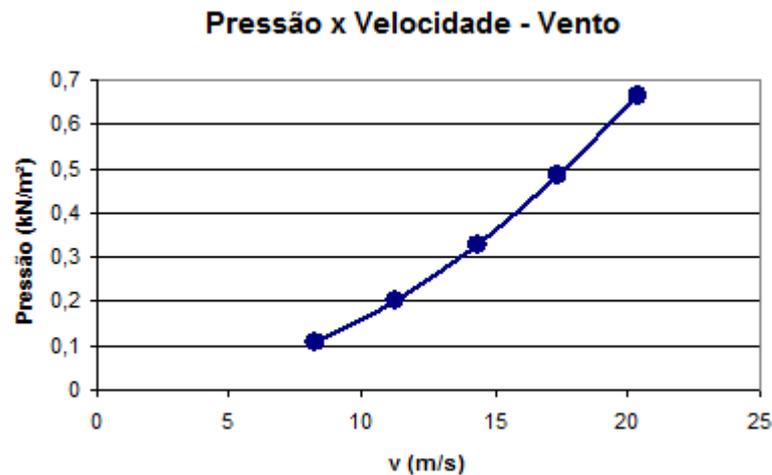
Preparação

- Qualidade do ar;
- Isenção de impurezas e umidades;
- Prolongamento da vida útil dos elementos de trabalho.



Compressibilidade

- Devido a dependência da pressão do ar na rede, não é possível controlar a velocidade precisamente. Não é possível ter a mesma constante por vários ciclos.



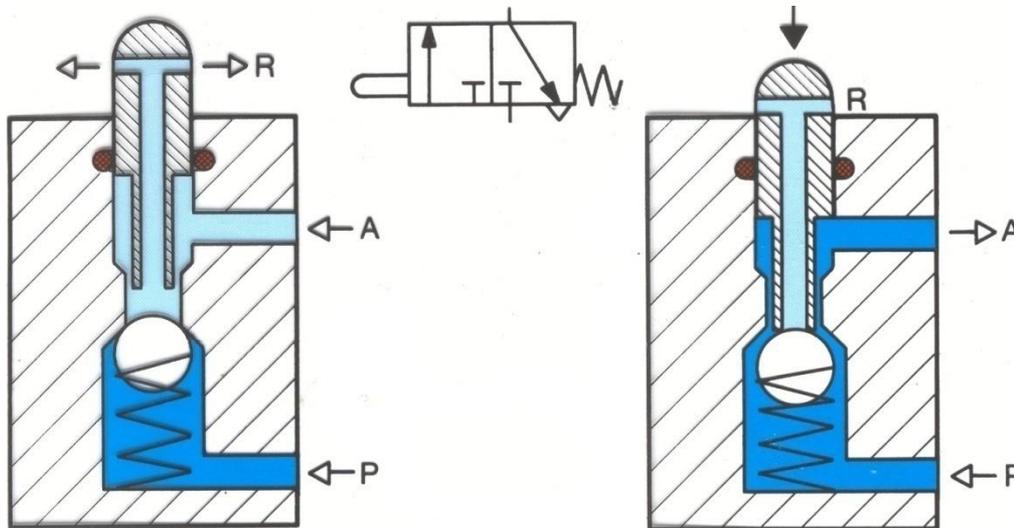
Força

- Em comparação com os atuadores hidráulicos, os atuadores pneumáticos dispõe de uma força menor, enquanto que a hidráulica possui custo maior.

Pneumática = Velocidade
Hidráulica = Força

Escape de Ar

- O escape do ar provoca um ruído muito alto;
- Hoje em dia, existem silenciadores.



Custos

- Os custos de implantação de um sistema pneumático são altos.



Exercício 1

- Aproximadamente em qual ano a pneumática começou a ser introduzida na indústria?
- Porque houve, no início, rejeição da pneumática na indústria?
- Porque a quantidade é uma vantagem na utilização do ar comprimido?
- Qual componente pode ser usado para minimizar ruído provocado pelo escape de ar?
- Cite duas diferenças básicas entre pneumática e hidráulica:

Propriedades físicas do ar

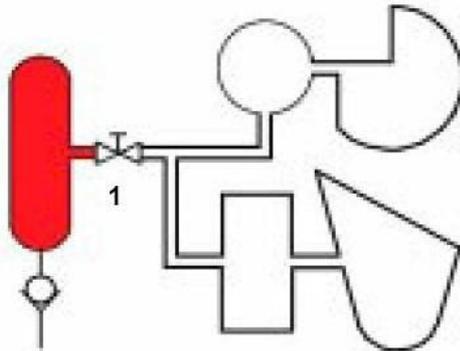
- Expansibilidade;
- Compressibilidade;
- Elasticidade;
- Pressão Atmosférica;

Expansibilidade

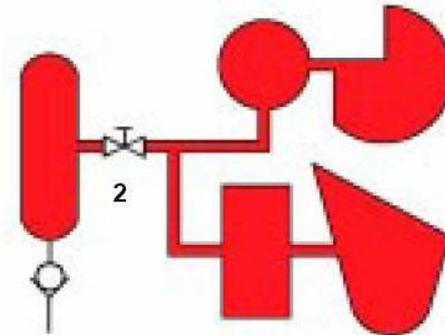
- Não tem forma definida;
- Assume a forma do recipiente.

Expansibilidade do Ar

Possuímos um recipiente contendo ar; a válvula na situação 1 está fechada

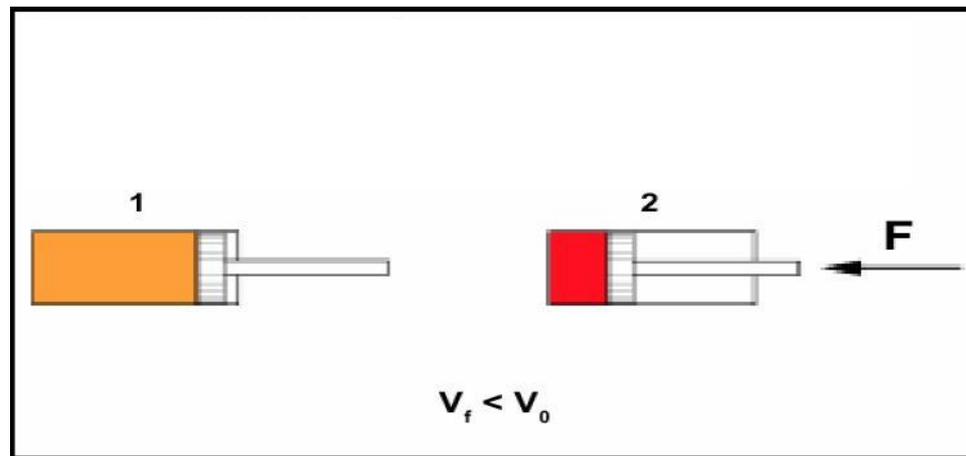


Quando a válvula é aberta o ar expande, assumindo o formato dos recipientes; porque não possui forma própria



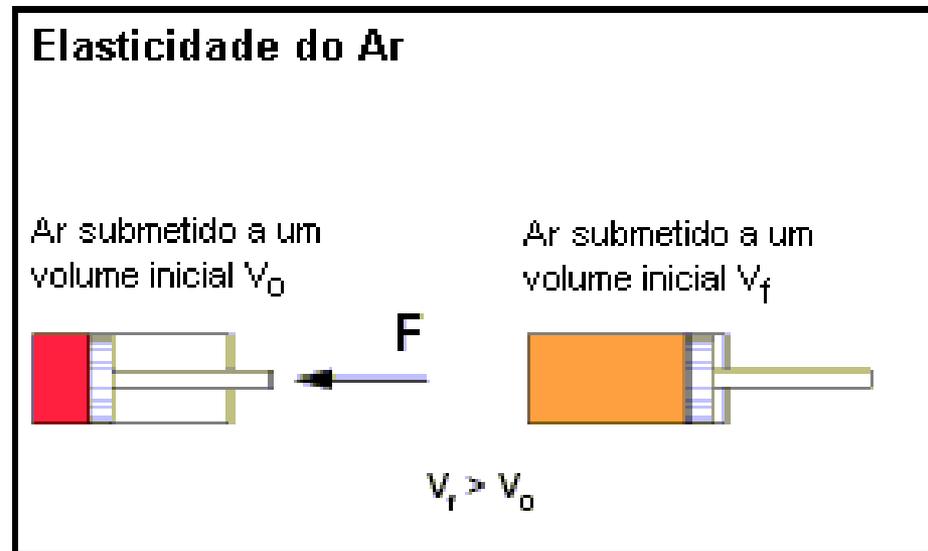
Compressibilidade

- Em um recipiente fechado coloca-se ar o quanto necessário;
- Limite de segurança do compartimento (resistência mecânica);



Elasticidade

- Possibilidade de retornar ao volume inicial quando cessada a compressão.



Pressão Atmosférica

- Sabe-se que o ar tem peso, logo, vive-se sob esse peso;
- Atmosfera exerce aos seres, força equivalente ao seu peso, que não é sentida por atuar em todos os sentidos e direções com a mesma intensidade.

Exercício 2

- A expansibilidade é uma das propriedades do ar. Analisando a figura do slide anterior (expansibilidade), o que acontece com a pressão quando o ar se expande? Porque?
- Sabe-se que o ar tem peso e que vivemos sob esse peso. Por que não sentimos esse peso e porque conseguimos manter o equilíbrio mesmo com esse peso sobre nós?

Compressores

- Máquinas utilizadas para tirar o ar da atmosfera e comprimi-lo;
- Processos de compressão: Redução de volume e Aceleração de Massa;
- Tipos de compressores: Alternativos, Rotativos e dinâmicos;

PRESSÃO E VOLUME

Como o ar é comprimido?

Compressores

- Desenvolver pesquisa que contenha:
 - Tipos de Compressores: Dinâmicos, Rotativos e Alternativos;
 - No mínimo dois compressores de cada tipo;
 - No mínimo uma imagem de cada compressor;
 - Abaixo das imagens devem conter título da mesma e local de consulta.
 - No mínimo duas marcas fabricantes de compressores;
 - Formatação padrão ABNT:
 - Capa, folha de rosto, sumário, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia.

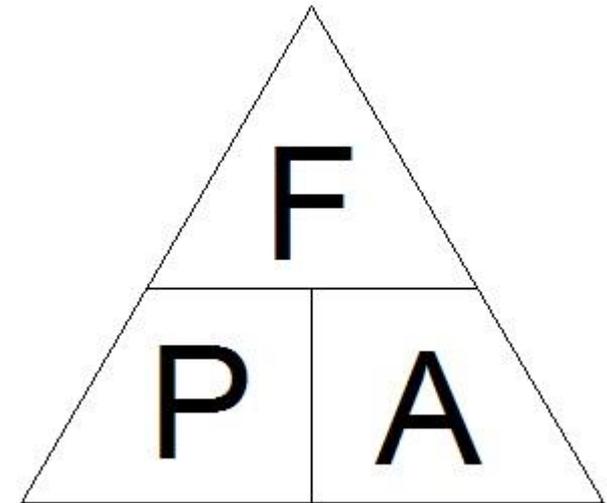
Pressão

- É a principal fonte de energia da hidráulica e da pneumática;
- Ao aplicar uma força sobre uma superfície, esta reage e faz surgir uma pressão no ponto de contato da força com a superfície.

Pressão

- P = pressão em kgf/cm^2 , atm ou bar;
- F = força em kgf;
- A = área em cm^2 .

$$F = P \cdot A$$



Unidades de Medida - Pressão

- kgf/cm^2 ;
- bar;
- atm;
- lbf/in^2 ; (in = inch = polegada)
- psi.

Conversão

- $1 \text{ atm} = 1,033 \text{ kgf/cm}^2$;
- $1 \text{ kgf/cm}^2 = 0,98 \text{ bar}$;

- Como não necessitamos de precisão, iremos considerar as unidades dessa forma:

Conversão

- $1 \text{ kgf/cm}^2 = 1 \text{ atm} = 1 \text{ bar};$
- $1 \text{ lbf/in}^2 = 1 \text{ psi};$

- $1 \text{ bar} = 14,69 \text{ psi};$
- $1 \text{ kgf/cm}^2 = 14,69 \text{ lbf/in}^2$

Conversão

- Tendo kgf/cm^2 ou bar, multiplique por 14,69 para obter psi ou lbf/in^2 ;
- Tendo psi ou lbf/in^2 , multiplique por 0,068 para obter kgf/cm^2 ou bar.

Conversão

| Tenho | Fator de Multiplicação | Resultado |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| kgf/cm ² bar atm | 14,69 | psi lbf/in ² |
| lbf/in ² psi | 0,068 | kgf/cm ² bar atm |

Exercício 3

- Converter:
 - 150 bar = psi
 - 195 lbf/pol² = bar
 - 300 psi = kgf/cm²
 - 3,5 kgf/cm² = atm
 - 15 atm = psi

Exercício 4

- Para aplicar uma força de 25kgf em uma superfície retangular de 5X4cm, quanto de pressão é necessário?
- Para aplicar uma força de 294kgf em uma superfície quadrada de 70mm de lado, quanto de pressão é necessário?

Preparação e distribuição

Elementos de uma rede de ar comprimido:

- Reservatório;
- Tubulação;
- Unidades de Conservação;
- Drenos/Purgadores.

Reservatório

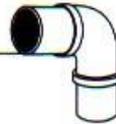
- Responsável por armazenar o ar comprimido que vem do compressor.

Tubulação

- Cobre;
- Aço zincado (galvanizado);
- Material Sintético (plástico);
- Cor Azul.

Tubulação

Branco
Vapor



Laranja
Ácido



Azul Real
Ar comprimido



Amarelo Ouro
Gases não
liquefeitos



Verde
Água



Preto
Inflamáveis e
combustíveis
de alta viscosidade



Vermelho
Equipamento de
proteção e combate
a incêndios



Cinza Escuro
Eletroduto



Unidades de Conservação

- Filtro de ar comprimido;
 - Livra de impurezas e da água condensada. No filtro existe um dreno.
- Regulador de pressão;
 - Mantém a pressão de trabalho constante, dentro do possível.
- Lubrificador de ar comprimido;
 - Reduzem as forças de atrito, protegem os elementos móveis do desgaste.
- Manômetro.

Drenos / Purgadores

- São componentes utilizados para retirar a água que se forma no sistema de ar comprimido. Isso é feito através do afrouxamento de um parafuso ou de forma automática (purgador automático) em cada intervalo de tempo.

Exercício 5

- Para que serve a Unidade de conservação?
- Qual a cor da tubulação de ar comprimido?
- O que faz o manômetro?
- O que faz o purgador automático?

vander.campos@live.com

REVISÃO: A
09/08/2012



FIERGS SENAI