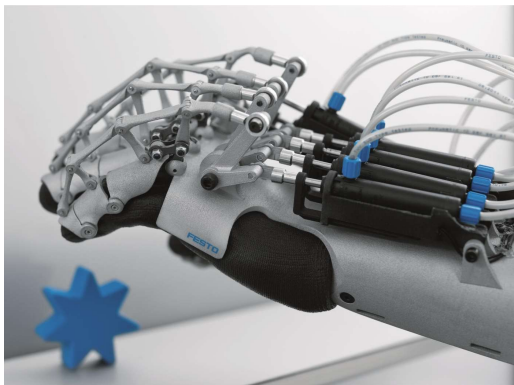


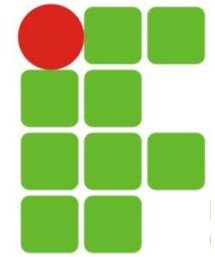
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE
Campus Parnamirim

Introdução - Pneumática



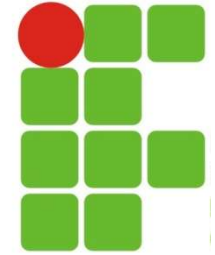
Professor: Paulo Vitor Silva

Sumário



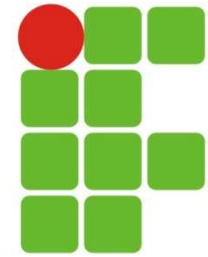
- Objetivos
- Introdução
 - Conceitos Básicos
 - Aplicações
 - Propriedades
 - Equações

Objetivos



- Objetivos
 - Identificar os fundamentos da disciplina de pneumática;
 - Exemplificar as vantagens e limitações da aplicação da pneumática;
 - Demonstrar algumas leis da física que influenciam a pneumática.

Introdução



■ Tecnologias para Transmissão de Energia

MECÂNICA



HIDRÁULICA



PNEUMÁTICA



■ Comparação qualitativa: força, velocidade e precisão

• Boa força

• Ótimas velocidades

• Ótima precisão

• Ótima força

• Baixas velocidades

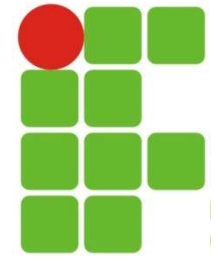
• Boa precisão

• Força limitada

• Boas velocidades

• Precisão limitada

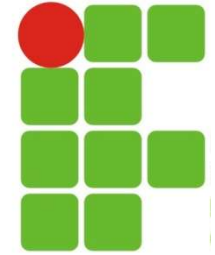
Introdução



- Conceitos Básicos

- O ar comprimido é uma das formas de energia mais antigas que o ser humano conhece. É utilizado para ampliar os seus recursos físicos.
- “Pneuma” que significa fôlego, vento; “PNEUMÁTICA”: a disciplina que estuda os movimentos dos gases e fenômenos dos gases.
- A pneumática é também definida como a ciência aplicada do uso do ar comprimido na atuação de dispositivos que irão gerar movimentos alternativos, movimentos de vai-e-vem, rotativos e combinados.

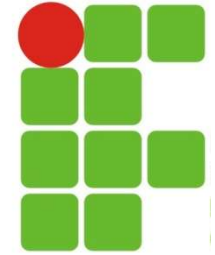
Introdução



■ Histórico

- Após 1950 a pneumática foi realmente introduzida no meio industrial;
- O ar comprimido utilizado como forma de energia é obtido através de compressores e será conduzido até os atuadores (cilindros e motores pneumáticos);
- O uso do ar comprimido de forma generalizada na indústria, começou com a necessidade cada vez maior da automatização e da racionalização dos processos de trabalho.

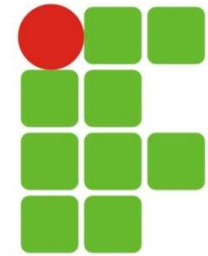
Introdução



■ Aplicações

- Automotivo – freios, acionamentos de portas de ônibus.
- Indústria em geral – movimento, prensamento, elevação, transformação e controle.
- Transporte naval – comando de válvulas, sinais sonoros.
- Indústria química e petroquímica – controle de fluidos, acionamentos em áreas classificadas.
- Área médica/dentária – máquinas para cirurgia, furadeiras dentárias, técnicas de vácuo.

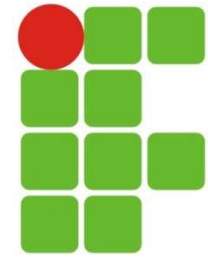
Introdução



■ Propriedades Positivas

Propriedade	Descrição
Quantidade	O ar, para ser comprimido, é encontrado em quantidades ilimitadas, praticamente em todos os lugares.
Transporte	O AC é facilmente transportável por tubulações, mesmo para distâncias grandes. Não há necessidade de preocupação com o retorno de ar.
Armazenamento	O AC pode ser armazenado em reservatórios para utilização posterior ou em emergências, quando os compressores se encontram desligados.
Temperatura	O trabalho realizado com AC é insensível às oscilações da temperatura. Isso garante também, em situações térmicas extremas, um funcionamento seguro.
Segurança	Não existe o perigo de explosão ou incêndio. Portanto, é seguro contra explosão e eletrocussão, sendo indicado para aplicações especiais.

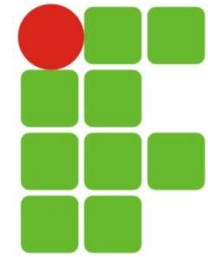
Introdução



■ Propriedades Positivas (cont.)

Propriedade	Descrição
Limpeza	O AC é limpo. O ar, que eventualmente escapa das tubulações e outros elementos inadequadamente vedados, não polui o ambiente. Esta é uma exigência nas indústrias alimentícias, têxteis, química, eletrônicas.
Construção de elementos	Os elementos de trabalho são de construção simples e podem ser obtidos a custos vantajosos.
Velocidade	O AC é um meio de trabalho rápido, que permite alcançar altas velocidades de trabalho.
Regulagem	As velocidades e forças de trabalho dos elementos a AC são reguláveis, sem escala. Para isso são exigidos elementos especiais denominados reguladoras de pressão e fluxo.
Seguro contra sobrecargas	Elementos e ferramentas a AC são carregáveis até a parada total e, portanto, seguros contra sobrecargas.

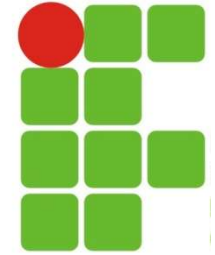
Introdução



■ Propriedades Negativas

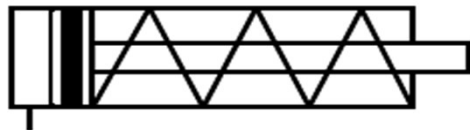
Propriedade	Descrição
Preparação	O ar comprimido requer uma boa preparação. Impureza e umidade devem ser evitadas, pois provocam desgastes nos elementos pneumáticos, oxidação nas tubulações e projeção de óxidos.
Compressibilidade	Não é possível manter uniforme e constante as velocidades dos pistões mediante ar comprimido. Quando é exigível, recorre-se a dispositivos especiais.
Forças	O ar comprimido é econômico somente até determinada força, limitado pela pressão normal de trabalho de 700 kPa (7 bar), e pelo curso e velocidade (o limite está fixado entre 2000 e 3000 N (2000 a 3000 kPa)).
Escape de ar	O escape de ar é ruidoso. Mas, com o desenvolvimento de silenciadores, esse problema está solucionado.
Custos	O ar comprimido é uma fonte de energia muito cara. Porém, o alto custo de energia é compensado pelo custo baixo da instalação e pela rentabilidade do ciclo de trabalho.

Introdução

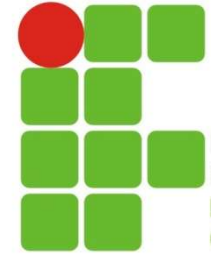


- Automação Pneumática

- O foco do estudo da pneumática é a automação. Com a aplicação de dispositivos pneumáticos e outros, reduz-se o esforço humano na execução de diversos trabalhos.
- O elemento mais simples é o cilindro pneumático, cuja operação consiste em empurrar o êmbolo e realizar o trabalho.

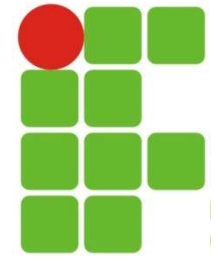


Introdução



- Vantagens da implantação da automação pneumática
 - Redução de custos operacionais.
 - Robustez dos componentes pneumáticos.
 - Facilidade de implantação.
 - Simplicidade de manipulação.
 - Segurança.
 - Redução do número de acidentes.

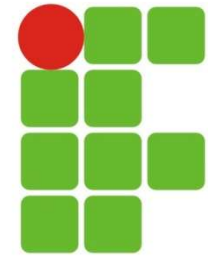
Introdução



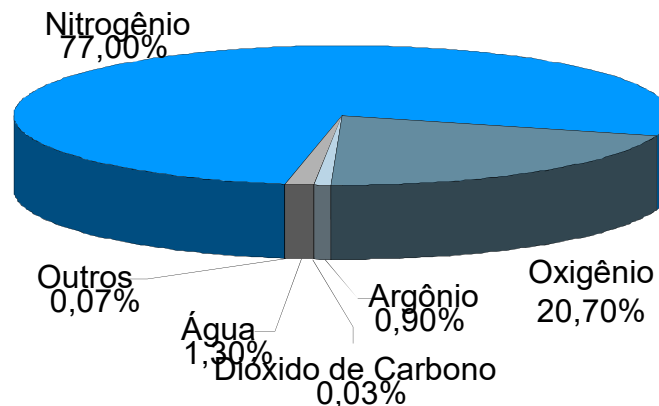
■ Limitações da Pneumática

- O ar comprimido necessita de uma boa preparação.
- Os componentes pneumáticos são normalmente projetados e utilizados a uma pressão máxima de 1723,6 kPa (17,236 bar ou 249,987045 psi).
- Velocidades muito baixas são difíceis de serem obtidas.
- O ar é um fluido altamente compressível, portanto, é difícil obterem-se paradas intermediárias e velocidades uniformes.

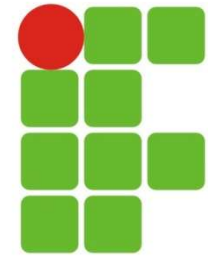
Introdução



- Propriedades Físicas do Ar
 - Compressibilidade: Capacidade de reduzir o espaço de uma certa quantidade de ar.
 - Elasticidade: Capacidade de retornar ao seu volume inicial.
 - Expansibilidade: Capacidade de ocupar um espaço diferente, alterando-se ao menor esforço.



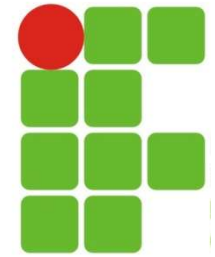
Introdução



- Pressão Atmosférica

kgf/cm ²	PSI	bar	kPa = KN/m ²	Torr = mm Hg
1	14,223	0,98061	0,980602	7355185
0,07030	1	0,06894	6,894607	51,03752
1,01978	14,5045	1	0,01	750,0615
0,01019	10,1978	0,01	1	7,500615
0,00135	0,01933	0,001333	0,133322	1
0,1	1,42233	0,098061	9,80602	73,55185

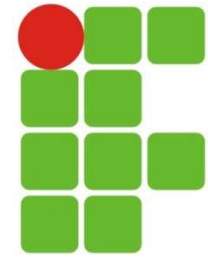
Equações



- Lei geral dos gases perfeitos
 - As leis de Boyle-Mariotte, Charles e Gay Lussac referem-se às transformações de estado, nas quais uma das variáveis físicas permanece constante.
 - Geralmente, a transformação de um estado para outro envolve um relacionamento entre todas. Assim, a relação generalizada é expressa pela equação.

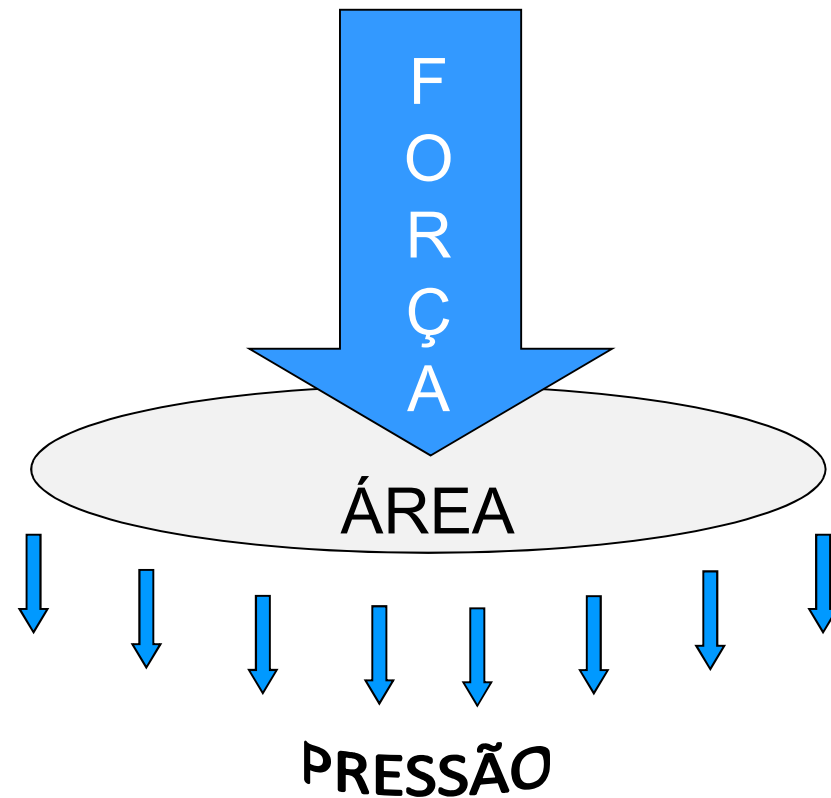
$$P_1 \times \frac{V_1}{T_1} = P_2 \times \frac{V_2}{T_2}$$

Equações

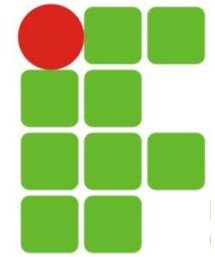


- Princípio de Pascal

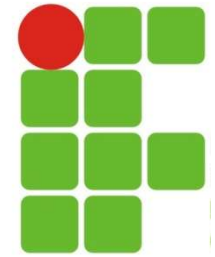
$$P = \frac{F}{A} \quad \text{ou} \quad F = P \times A$$



Perguntas?



Bibliografia



- Bonacorso, Nelso Gauze. , Automação Eletropneumática, 12^a ed., Érica, São Paulo, 2013.
- Material de aula fornecido pela Festo: Curso – P110 – Automação Pneumática, 2017.