



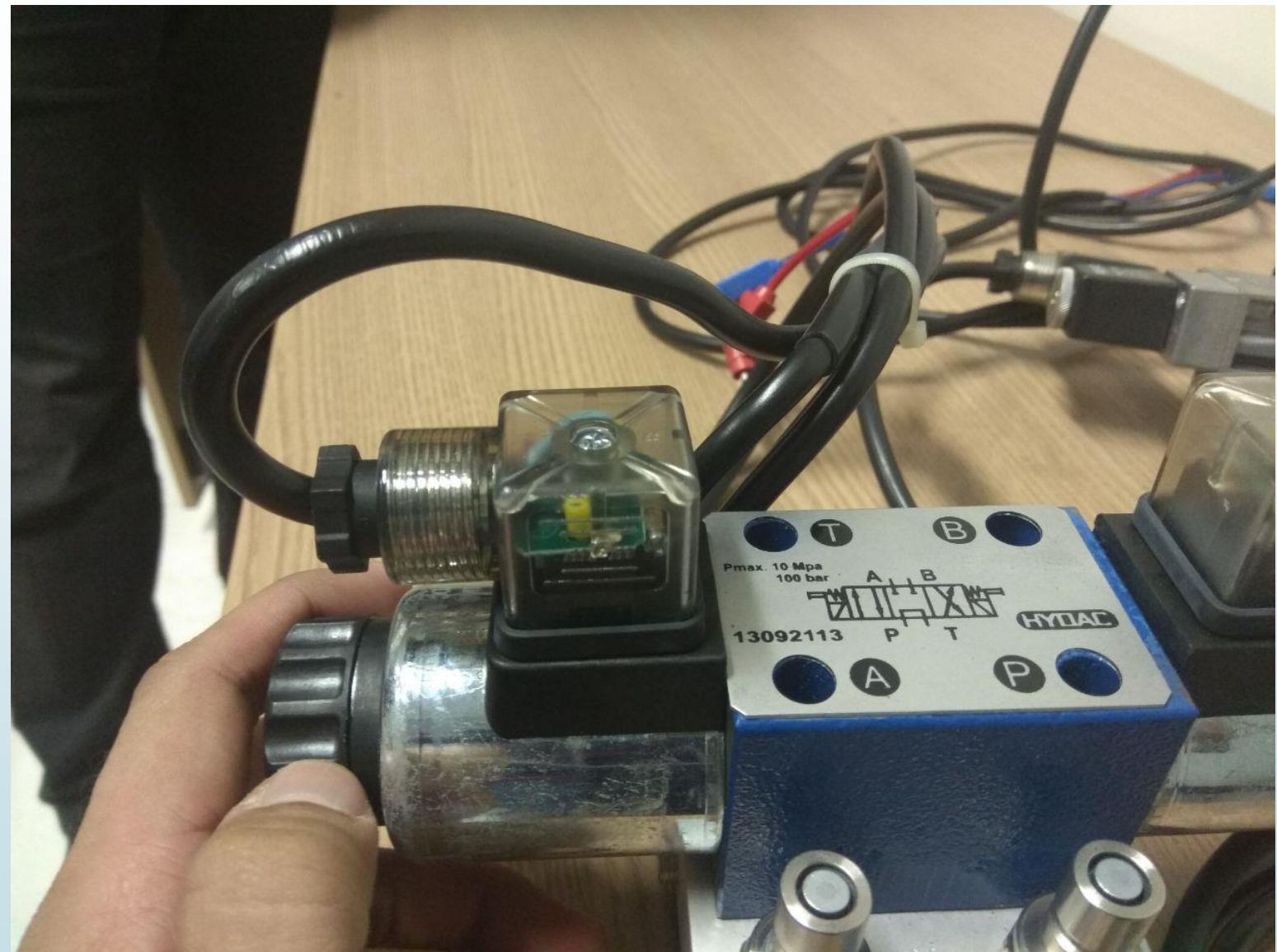
Hidráulica - 1

Elementos de Automação Industrial – MEC1610

Giorgio André Brito Oliveira



Introdução





Introdução

- ▶ Aplicações da hidráulica para aprimoramento dos processos e busca de qualidade.
- ▶ Hidráulica Industrial e Móbil
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=yTy5HzHHI0E&fbclid=IwAR01IdDzHh0LW2ln8pu1Z4wXSELcCJt3AN5w8S4w538Gdp0uVFTJ4WaRlpg>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=KlusVJh3K5o>

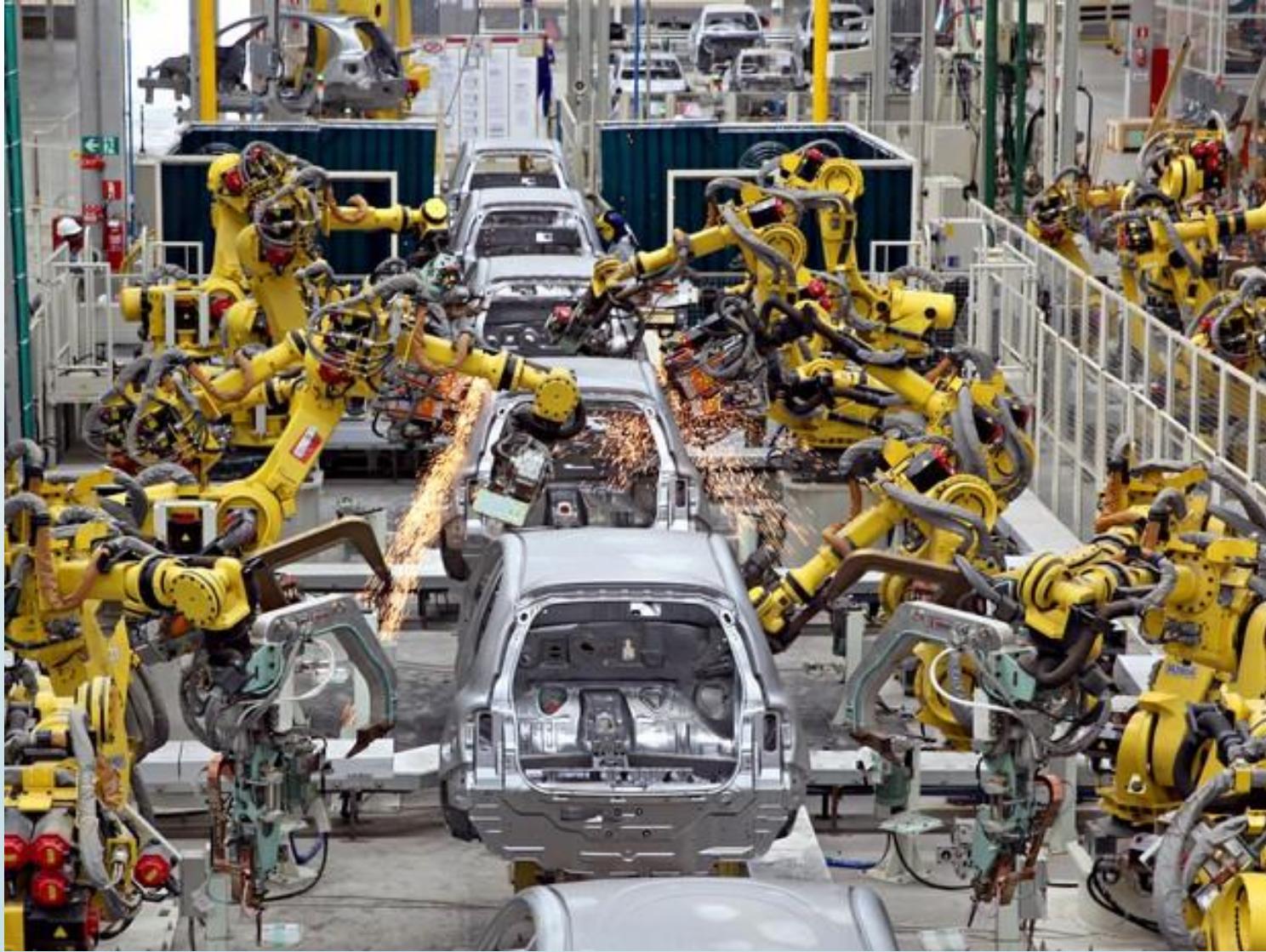
Exemplos



Exemplos



Exemplos



Exemplos



- Terex RH 400 – A maior pá hidráulica do mundo.



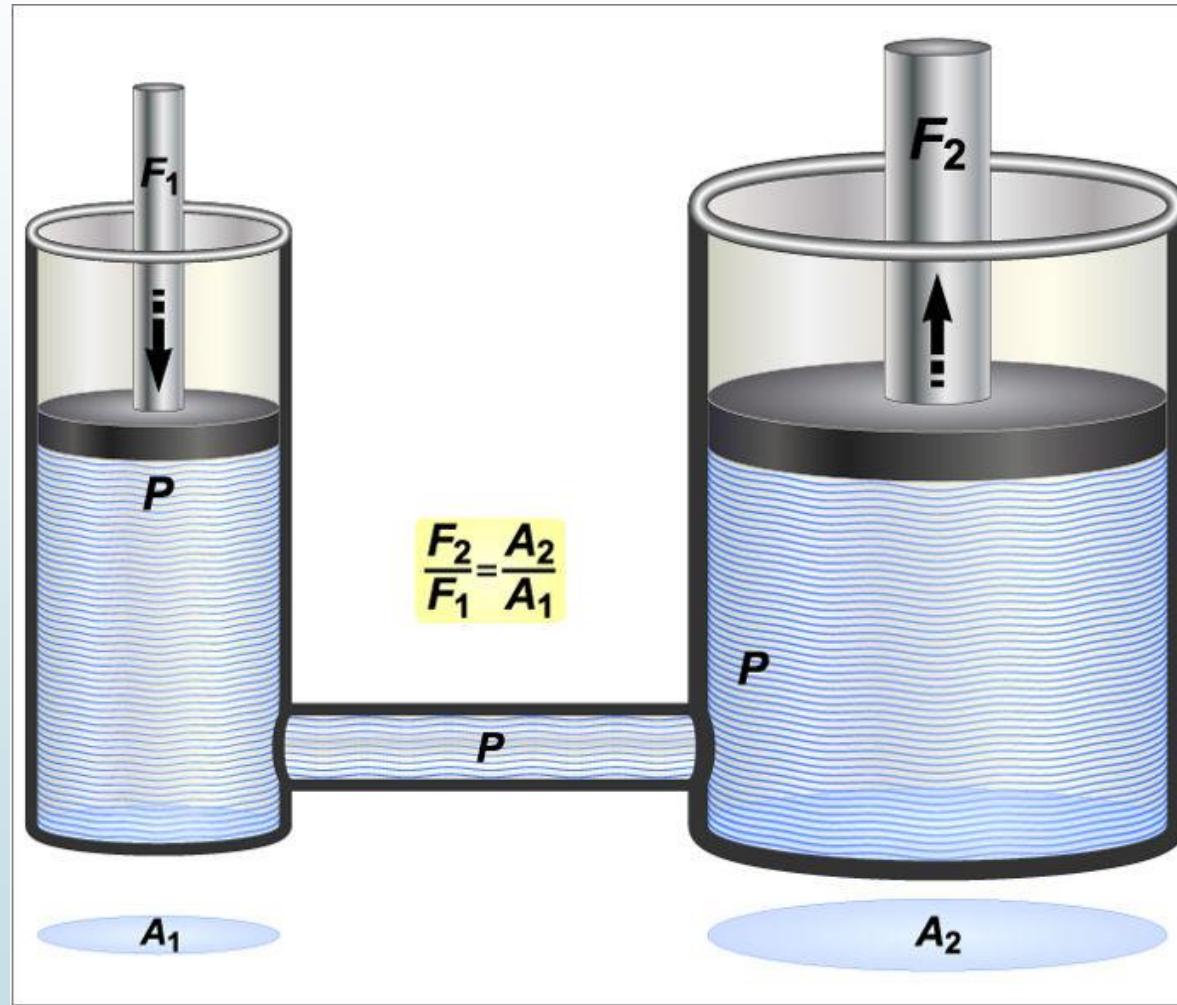




A close-up photograph of a large, weathered metal pipe, likely made of steel. The pipe shows significant signs of age and corrosion, with a dark brown, textured surface. A prominent flange is visible on the left side, secured with several bolts. To the right, a shiny, metallic cylindrical component, possibly a valve or a coupling, is attached. The background is a bright, clear sky.

Força Hidráulica

O Princípio de Pascal



Transmissão da Força Hidráulica

- Líquido como um fluido incompressível (relativamente)
- O Macaco hidráulico:
<https://www.youtube.com/watch?v=iXXt2oGXvmo>



Fluido Hidráulico

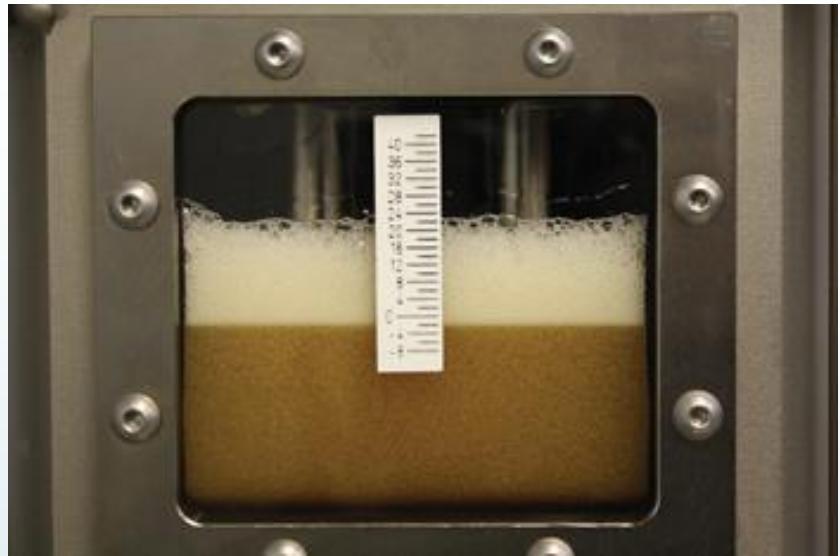
Fluido Hidráulico

- ▶ Transmissão de energia e calor.
- ▶ Função Lubrificante
- ▶ Óleo mineral (mais comum)



Fluido Hidráulico

- Aditivos:
 - Inibidores de oxidação;
 - Inibidores de corrosão;
 - De extrema pressão ou antidesgastante;
 - Antiespumantes;



Fluido Hidráulico

- ▶ Derivado do petróleo;
- ▶ Emulsão de óleo em água;
 - ▶ Água como elemento dominante;
- ▶ Emulsão de água em óleo;
 - ▶ Na faixa de 40% água e 60% óleo;
- ▶ Fluido de água-glicol



Fluido Hidráulico

► Sintéticos

- Os fluidos sintéticos, resistentes ao fogo, consistem geralmente de ésteres de fosfato, hidrocarbonos clorados, ou uma mistura dos dois com frações de petróleo
- É o tipo mais caro de fluido resistente ao fogo



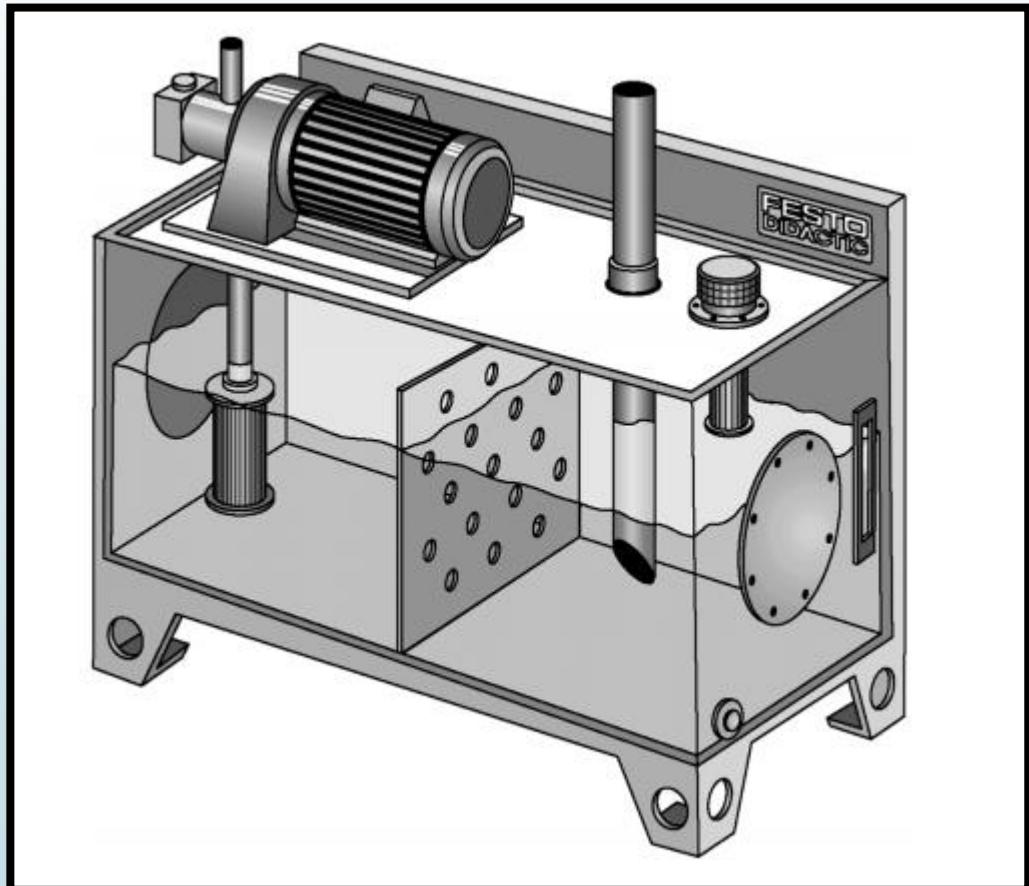


Reservatórios

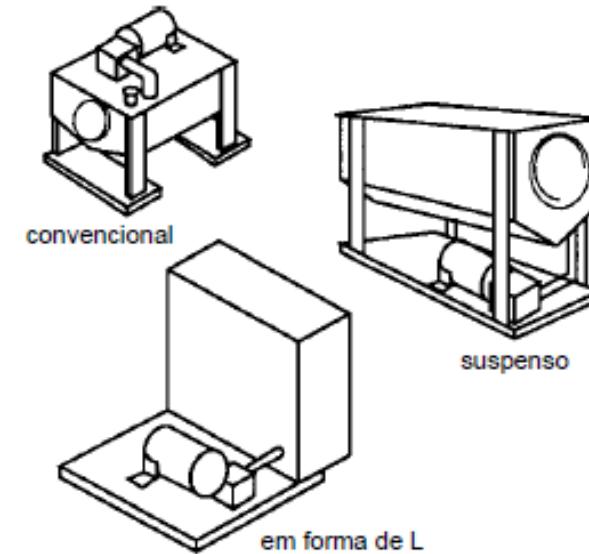
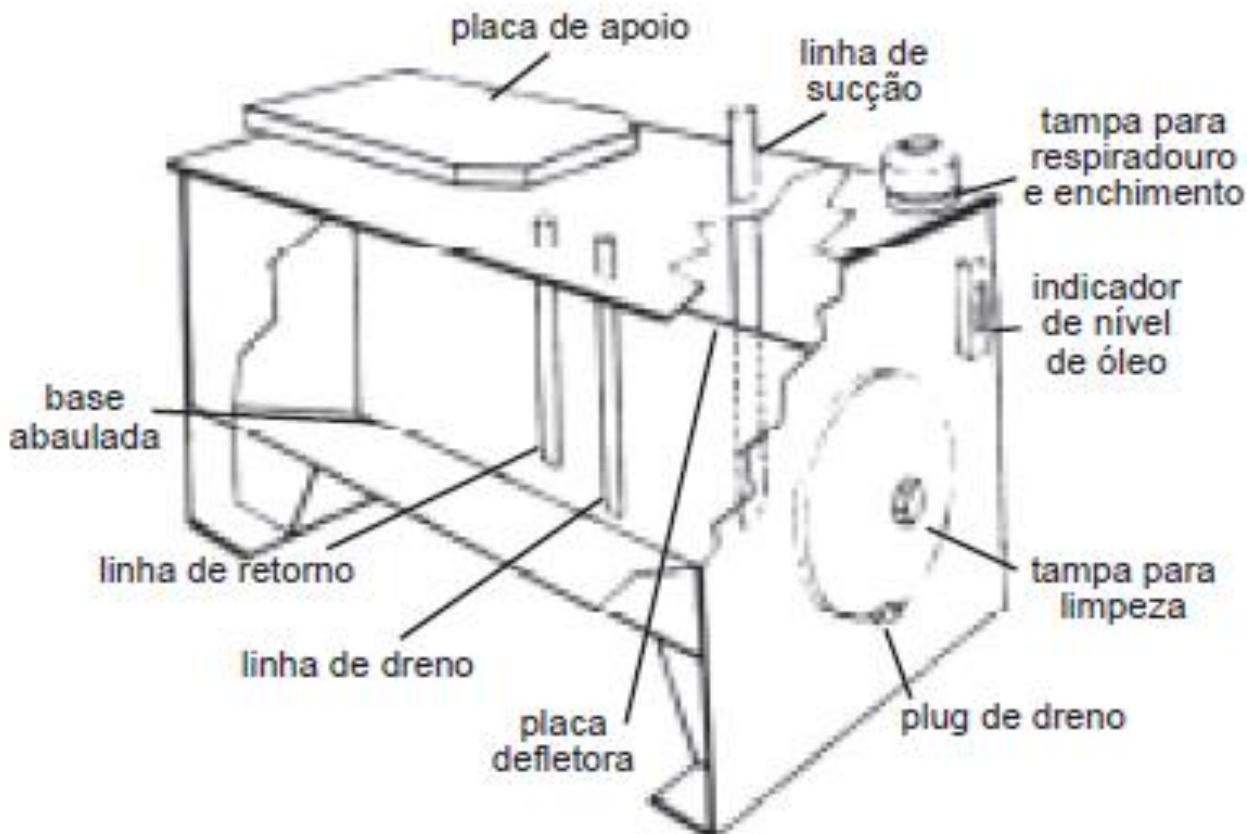
Reservatório Hidráulico

► Componentes

- Quatro paredes (geralmente de aço);
- Base abaulada;
- Topo plano com uma placa de apoio;
- Quatro pés;
- Linhas de sucção, retorno e drenos;
- Plugue do dreno;
- Indicador de nível de óleo;
- Tampa para respiradouro e enchimento;
- Tampa para limpeza;
- Placa deflectora (Chicana).



Reservatório Hidráulico

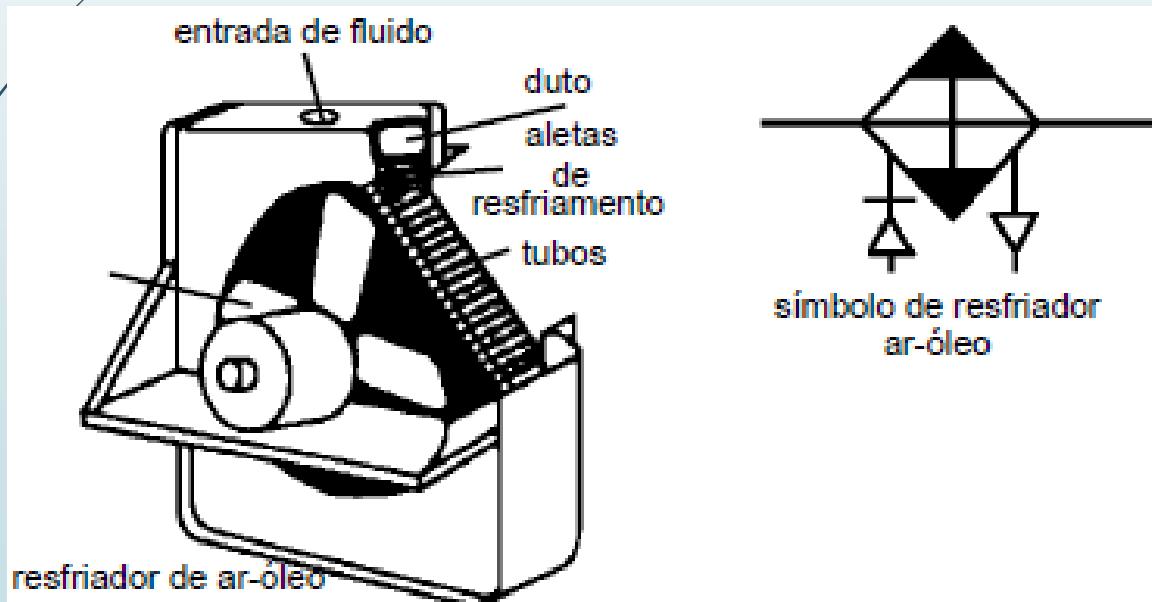




Resfriadores

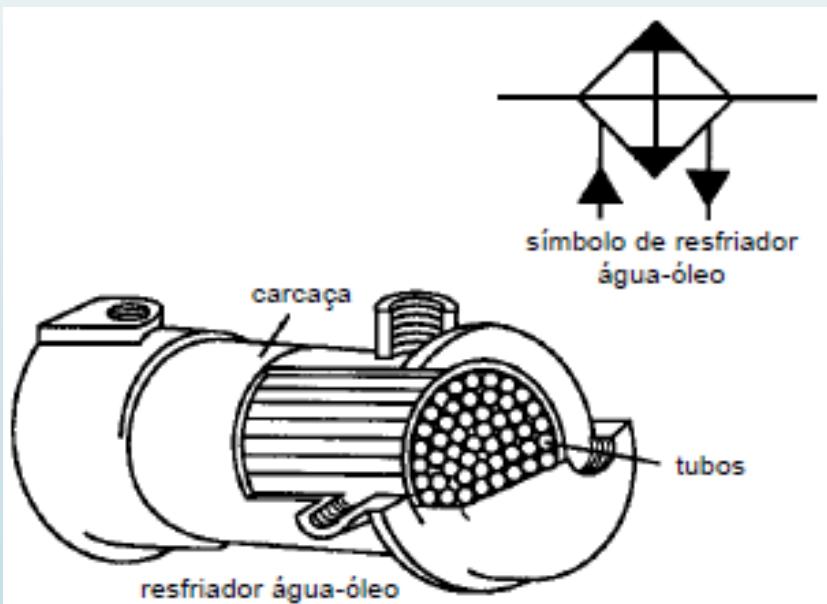
Resfriadores

► Resfriadores a ar



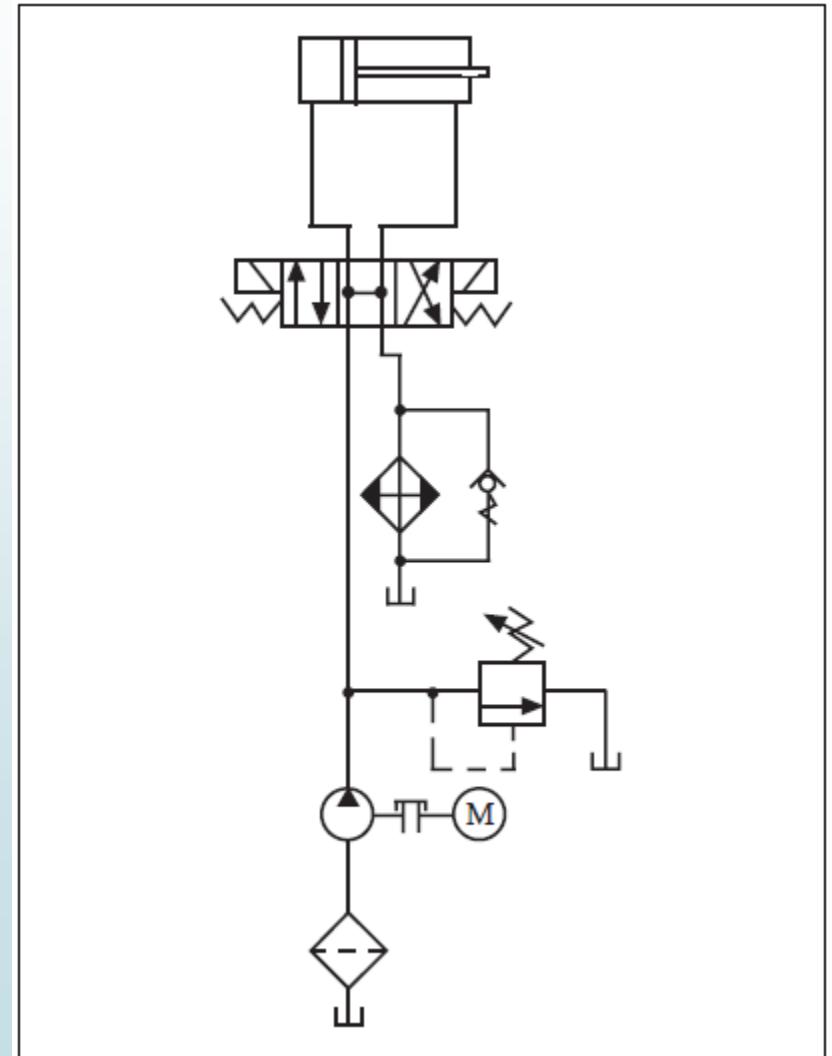
Resfriadores

► Resfriadores a água



Resfriadores

- Os resfriadores geralmente operam à baixa pressão.
- Isto requer que eles sejam posicionados em linha de retorno ou dreno do sistema.
- São ligados em paralelo com um válvula reguladora de pressão com 4,5 kgf/cm² de pressão de abertura.





Filtros Hidráulicos

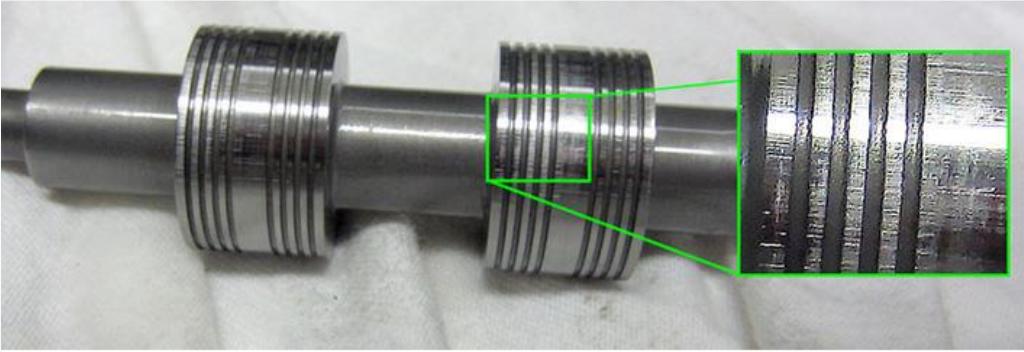
Filtro Hidráulico

- Importância do filtro hidráulico
 - Mais de 75% das falhas em sistemas hidráulicos e de lubrificação são devidos ao excesso de contaminação
 - Funções
 - Transmitir energia;
 - Lubrificar peças internas que estão em movimento;
 - Transferir calor;
 - Vedar folgas entre peças em movimento;
- Contaminantes*



Filtro Hidráulico

- A falta de lubrificação causa desgaste excessivo, resposta lenta, queima da bobina do solenoide e falha prematura dos componentes.



Filtro Hidráulico

► A Escala micrométrica

Visibilidade = 40 microns!

Tamanho Relativo das Partículas		
Substância	Microns	Polegadas
Grão de sal refinado	100	.0039
Cabelo Humano	70	.0027
Límite máx. de visibilidade	40	.0016
Farinha de trigo	25	.0010
Células Verm. do sangue	8	.0003
Bactéria	2	.0001

Folga Típica de Componentes Hidráulicos	
Componente	Microns
Rolamentos antifricção de rolos e esferas	0.5
Bomba de Palheta	0.5-1
Bomba de Engrenagem (engrenagem com a tampa)	0.5-5
Servo Válvulas (carretel com a luva)	1-4
Rolamentos hidrostáticos	1-25
Rolamentos de Pistão (pistão com camisa)	5-40
Servo Válvula	18-63
Atuadores	50-250
Orifício de Servo Válvula	130-450

Filtro Hidráulico

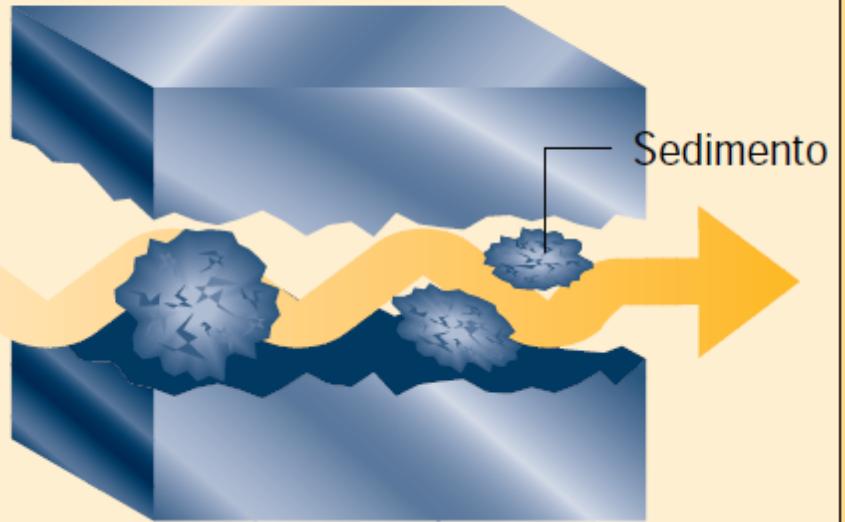
Tipos de Contaminação

1. Partícula

Sedimento ($0-5 \mu\text{m}$)

Pequenas Partículas ($5 \mu\text{m}$)

Fluxo



2. Água

(Livre e Dissolvida)

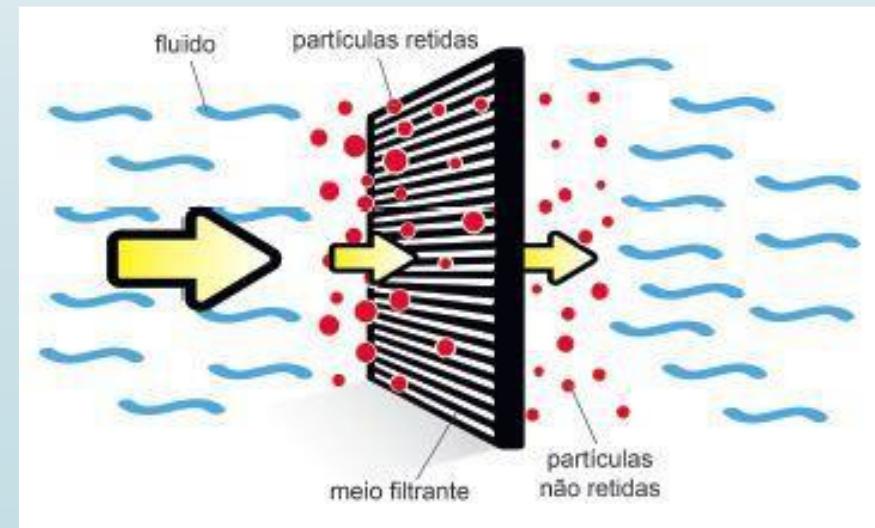
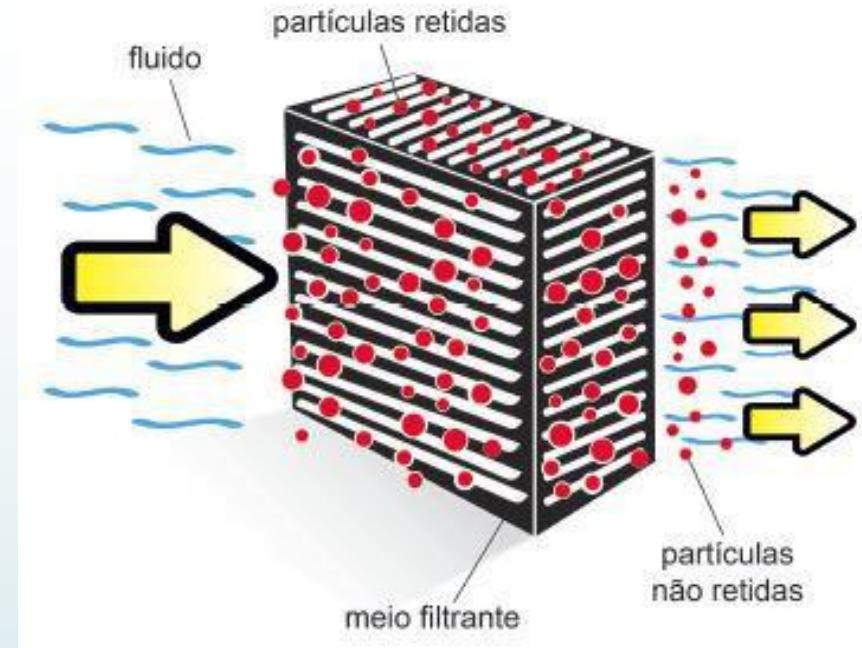


3. Ar



Filtro Hidráulico

- Elemento filtrante
 - Profundidade: Os elementos do filtro de profundidade forçam o fluido a passar através de uma espessura apreciável de várias camadas de material
 - Superfície: O fluxo de fluido tem uma trajetória direta de fluxo através de uma camada de material



Filtro Hidráulico

Comparação Geral de Meio Filtrante

Material Meio Filtrante	Eficiência de Captura	Cap. de Retenção	Pressão Diferencial	Vida no Sistema	Custo Geral
Fibra de Vidro	Alta	Alta	Moderada	Alta	Moderada para alta
Celulose (papel)	Moderada	Moderada	Alta	Moderada	Baixa
Tela	Baixa	Baixa	Baixa	Moderada	Moderada para alta

Filtro Hidráulico

- Sinais de Advertência:
 - Solenoide queimada
 - Descentralização do carretel da válvula, vazamento e trepidação
 - Falha na bomba, perda de vazão e reposições frequentes
 - Vazamento no cilindro e riscos
 - Aumento da histerese da servo

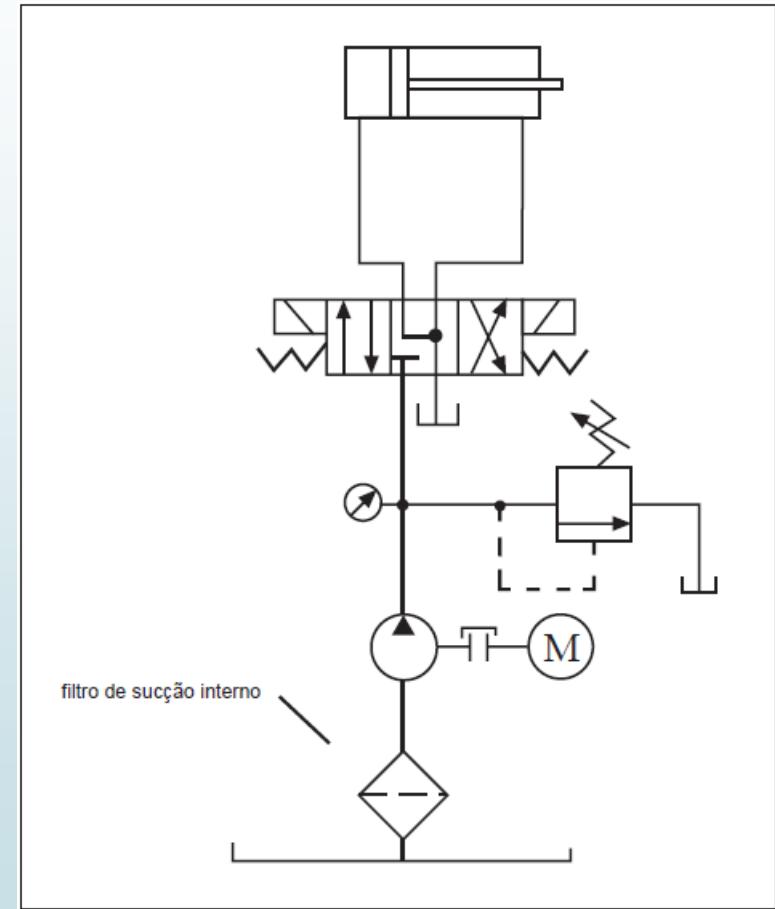
Filtro Hidráulico

- Tipos de filtro (posição):
 - Filtro de Sucção
 - Interna
 - Externa
 - Filtro de Pressão
 - Filtro de Linha de Retorno
 - Filtro Duplex



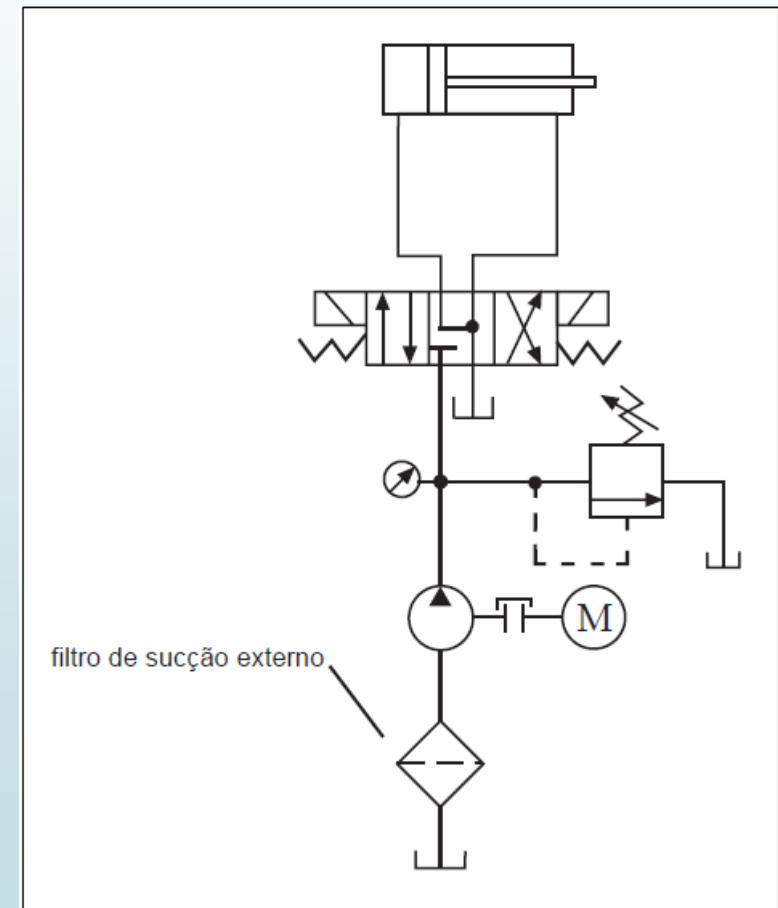
Filtro Hidráulico

► Filtro de Sucção Interno



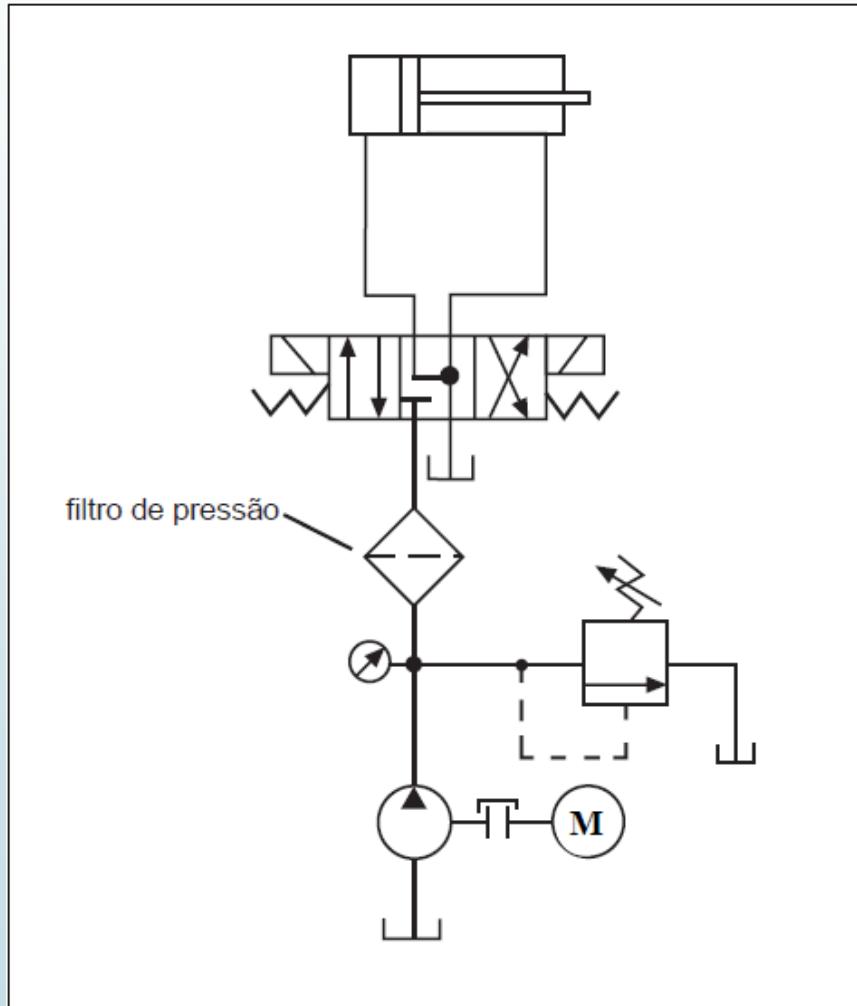
Filtro Hidráulico

► Filtro de Sucção Externo



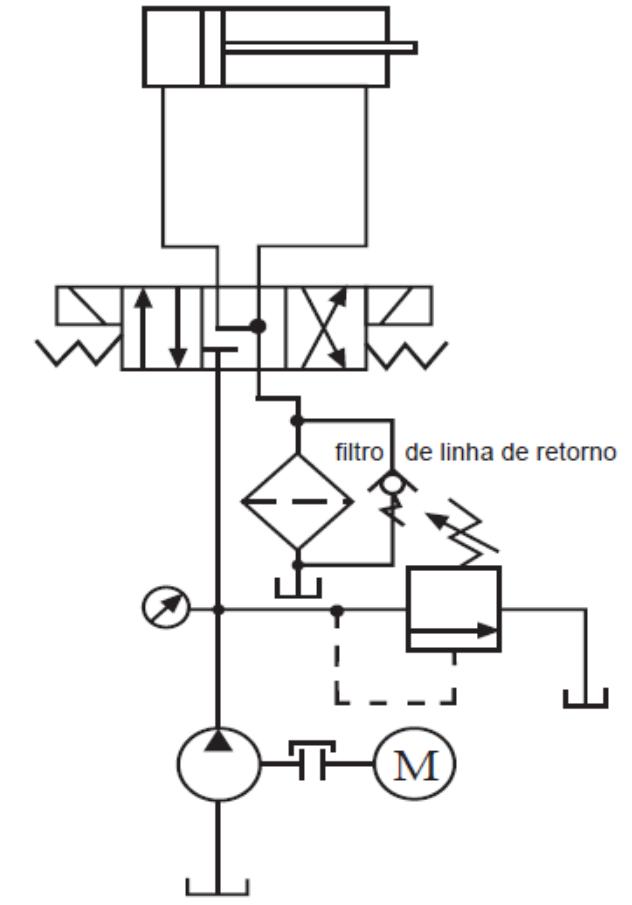
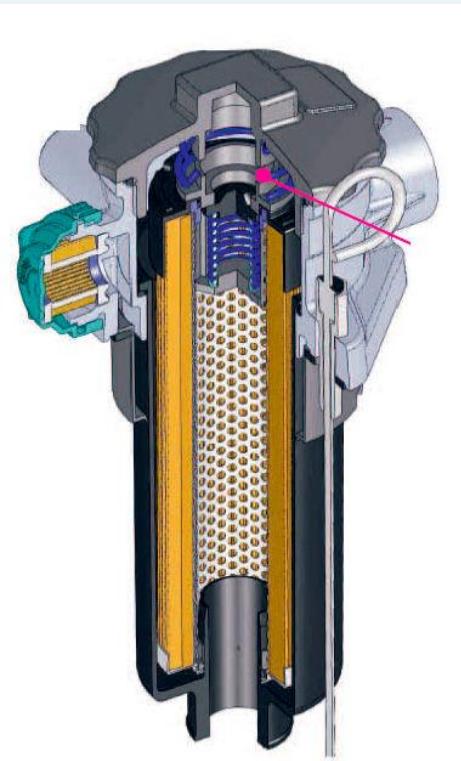
Filtro Hidráulico

► Filtro de Pressão



Filtro Hidráulico

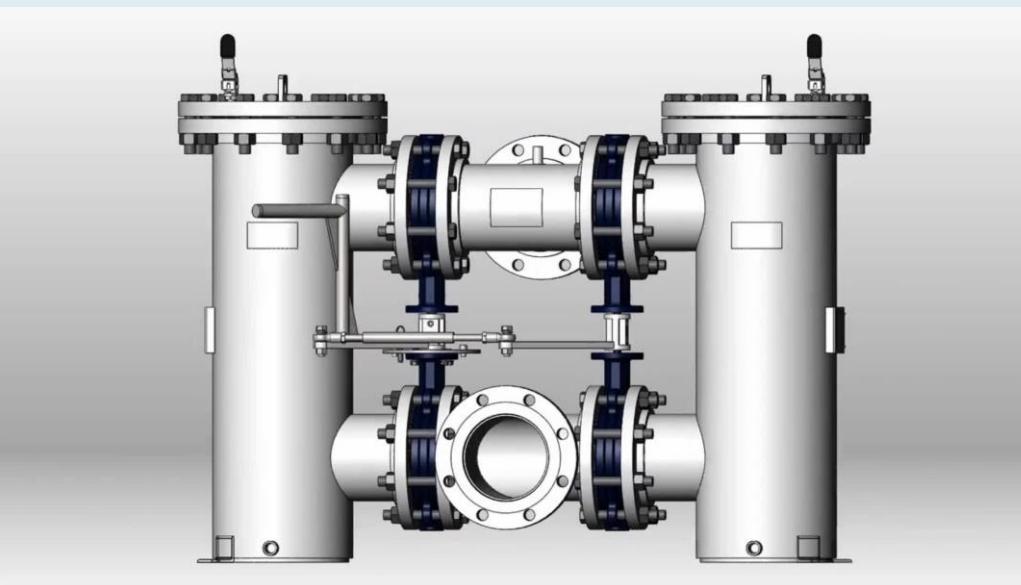
► Filtro de Linha de Retorno



Filtro Hidráulico

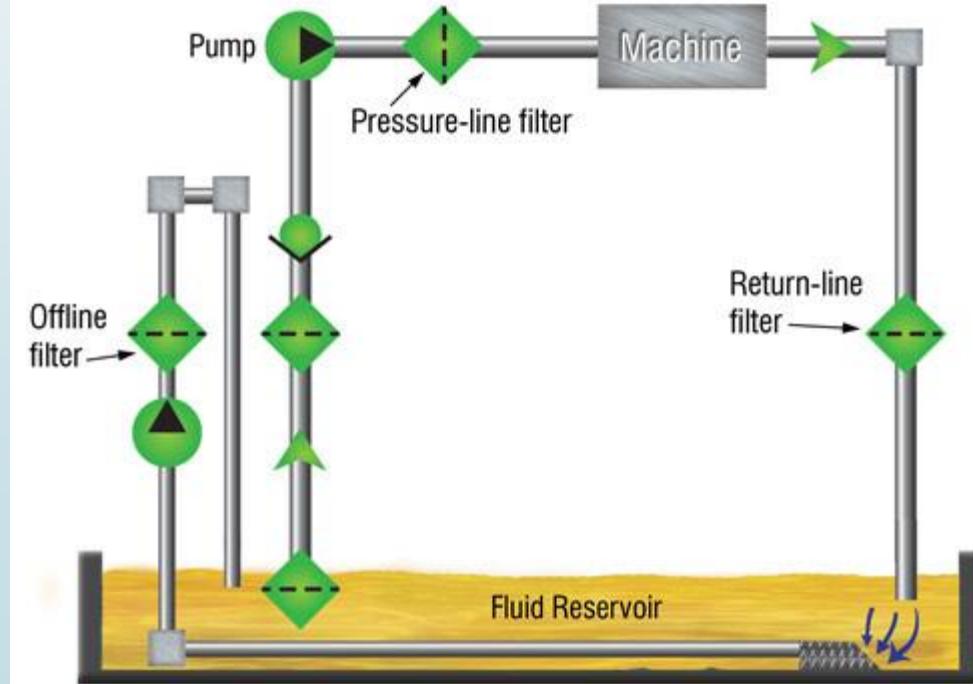
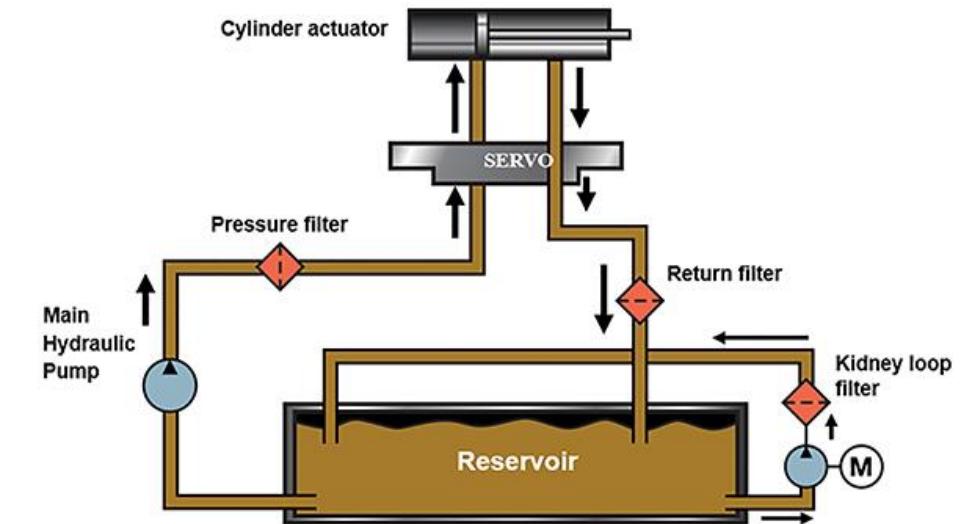
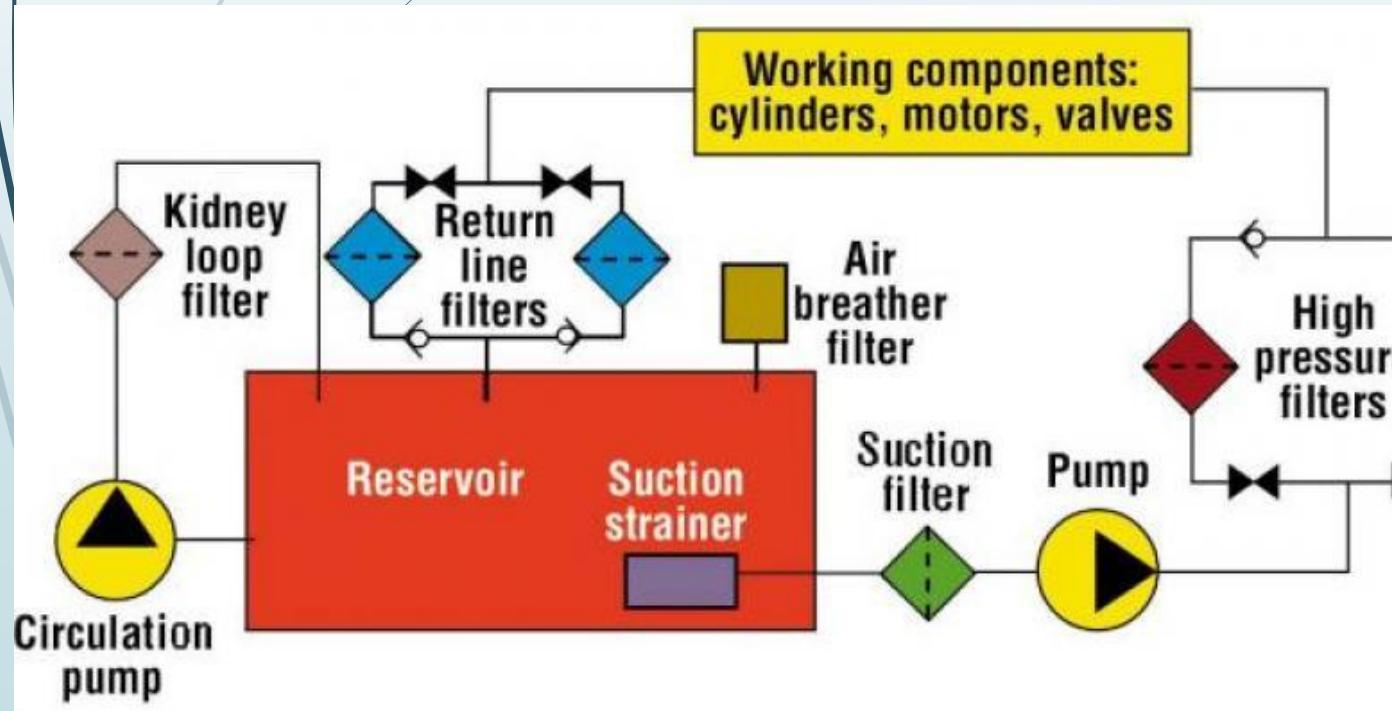
► Filtro duplex

- Sua mais notável característica é a filtragem contínua, que é feita com duas ou mais câmaras de filtro e inclui o valvulamento necessário para permitir a filtragem contínua e ininterrupta.



Filtro Hidráulico

- Filtro off-line
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZIJRwD9VexU>



Filtro Hidráulico

Tipo	Vantagens	Desvantagens
Sucção Interna	Proteção/Bomba Preço/Carcaça	Manutenção Indicador Fluxo Partículas da bomba
Sucção Externa	Proteção/Bomba Indicador Troca	Fluxo Partículas da bomba
Pressão	Filtragem Proteção/Elemento	Projeto Preço/Carcaça
Retorno	Proteção/Reservatório Preço/Carcaça Filtragem	Proteção/Elemento Projeto/Descarga Contrapressão
Duplex	Pressão + Retorno	Pressão + Retorno
Off-line	Filtragem contínua independente Manutenção Durabilidade/Fluxo Transiente Pureza/Manuseio	Custo Espaço Proteção

Filtro Hidráulico

- Válvula de desvio do filtro (Bypass)
 - Se a manutenção do filtro não for feita, o diferencial de pressão através do elemento filtrante aumentará.
 - Um aumento excessivo no diferencial de pressão sobre um filtro, no lado de sucção de um sistema, poderá provocar cavitação na bomba.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Isc08DU6WTE>

