

Sistemas Oleodinâmicos – Válvulas, Cilindros e Diagramas

*AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL*  
*Part 3 – Sistemas Oleodinâmicos*  
*Válvulas, Cilindros e Diagramas*

*Jurandir Primo*  
*Copyright @ 2023*  
*1ª edição – março de 2023*

*Capa: Jurandir Primo – Sorocaba/SP*

**PRIMOTECH – MANUAIS DE ENGENHARIA**

*Primo, Jurandir*

*Circuitos Hidráulicos, Sistemas Oleodinâmicos, Diagramas Hidráulicos;*

*Índice para pesquisas: Sistemas Industriais, Tubulação Industrial e Anexos.*

**ISBN:**

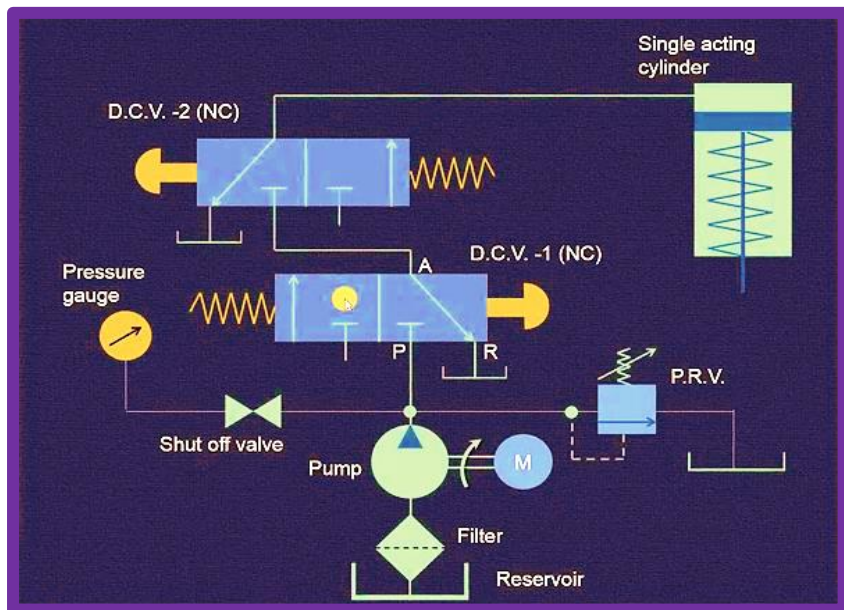
*Livro no sistema de auto-publicação cuja edição, revisão, diagramação e capa foram selecionadas pelo próprio autor, para diminuir custos e facilitar a todos os interessados em engenharia e tecnologia.*

*O autor permite que todas as partes do livro possam ser copiadas ou reproduzidas para fundamentos educacionais, instrutivos e treinamento técnico.*

*Para adquirir esta ou outras publicações do autor, enviar solicitação para:*

[\*primotechcourses@hotmail.com\*](mailto:primotechcourses@hotmail.com)

## Sistemas Oleodinâmicos Válvulas, Cilindros e Diagramas



# **Sistemas Oleodinâmicos Válvulas, Cilindros e Diagramas**

## **INDICE:**

**1. INTRODUÇÃO:**

**2. SISTEMAS DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO:**

**3. VÁLVULAS HIDRÁULICAS:**

**4. TIPOS DE VÁLVULAS DIRECIONAIS:**

**5. CLASSES DE VÁLVULAS DE CONTROLE DIRECIONAL:**

**6. CILINDROS E ATUADORES:**

**7. DIAGRAMAS DE CONTROLE DO CILINDRO:**

**8. CONTROLE ELETRO-HIDRÁULICO BÁSICO:**

**9. HIDRÁULICA - SIMULAÇÕES DE SOFTWARE:**

**10. HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA - DESCRIÇÃO BÁSICA:**

**11. LINKS E REFERÊNCIAS:**

## INTRODUÇÃO:

A palavra hidráulica é derivada das palavras gregas “*hidro*” (que significa água) e “*aulis*” (que significa tubo ou cano). Originalmente, a ciência hidráulica cobria apenas o comportamento físico da água em repouso ou em movimento. O uso industrial ampliou seu significado, para incluir ar comprimido, gases, compostos de óleo e outros líquidos confinados comumente usados sob pressão controlada para fazer algum trabalho.

A hidráulica pode ser definida como a ciência da engenharia que se refere à **pressão e vazão** de líquidos. Este estudo inclui a maneira pela qual os líquidos se posicionam em tanques, cilindros, mangueiras, válvulas e tubulações, tratando de suas propriedades e de suas formas comuns de utilização, para criar movimento. Inclui também as leis dos corpos flutuantes e o comportamento dos fluidos sob várias condições, e maneiras de direcionar esse fluxo para fins úteis, bem como outras aplicações relacionadas.

Os conceitos fundamentais de energia fluida também incluem os sistemas pneumáticos (gás) e hidráulicos (líquidos) que contêm quatro componentes básicos: reservatório ou tanque, bomba ou compressor, válvula e cilindro (pneumático ou hidráulico). Esses sistemas têm aplicações cotidianas, em escavadeiras, carregadeiras, bombas, válvulas, amortecedores, caminhões, ônibus, freios de veículos, máquinas e equipamentos relacionados.

**Potência do Fluido:** Define a geração, controle e aplicação de potência mecânica eficaz de fluidos bombeados ou comprimidos, gás ou líquido, quando esta potência é usada para fornecer força e movimento aos mecanismos. Se o fluido comprimido for um gás, ele é chamado de pneumático, enquanto se o fluido comprimido

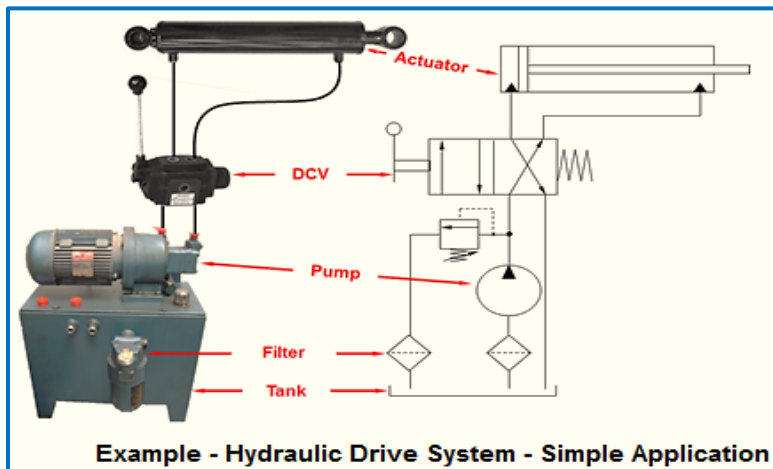
for um líquido, ele é chamado de hidráulico. Esse movimento pode ser na forma de empurrar, puxar, girar, regular ou dirigir.

O fluido hidráulico original, que remonta ao tempo do antigo Egito, era a água. A partir da década de 1920, o óleo mineral passou a ser usado também em sistemas de potência, mais do que a água, devido às suas propriedades inerentes de lubrificação e capacidade de ser usado em temperaturas acima do ponto de ebulição. Hoje, a maioria dos fluidos hidráulicos é baseada em óleo mineral, sintético e compostos. Óleos naturais como a canola, são usados como onde fontes renováveis são consideradas importantes.

Outros fluidos são usados para aplicações especiais, como resistência ao fogo ou aplicações em temperatura extrema. Alguns desses fluidos incluem uma ampla gama de compostos químicos como glicol, ésteres (por exemplo, ftalatos, adipatos e organofosfatos), polialfaolefinas, propilenoglicóis, óleos de silicone, butanol, poliquilenoglicóis, tributilfosfato, hidrocarbonetos aromáticos alquilados, polialfaolefinas (por exemplo, poliisobutenos), inibidores de corrosão (eliminadores de ácido), aditivos antierosão, etc.

### **SISTEMAS DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO:**

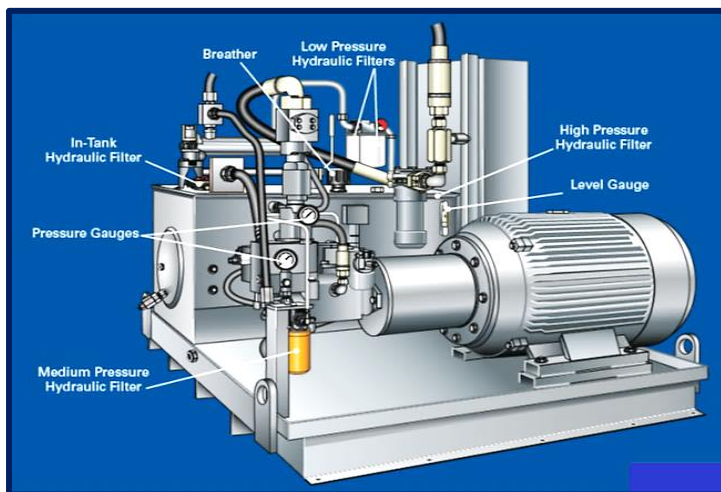
São sistemas de transmissão de potência que usam fluidos hidráulicos bombeados para acionar válvulas, cilindros ou máquinas hidráulicas, normalmente projetados com símbolos que representam a função e a sequência de componentes individuais dentro de um sistema. Um sistema de acionamento hidráulico geralmente consiste em quatro partes: tanque de óleo; bomba hidráulica, acionada por motor elétrico; válvulas, filtros, tubulações, etc. Também podem usar atuadores hidráulicos para acionamento do maquinário, conforme esquema abaixo:



**Circuito Hidráulico Básico:** Basicamente, o fluido hidráulico é bombeado de um motor hidráulico acionado por motor instalado sobre um tanque de óleo (ou reservatório), passa por um sistema de filtragem e uma válvula de controle direcional (DCV), aciona um cilindro (ou uma máquina), e depois retorna a um reservatório, conectado por mangueiras e conexões hidráulicas. Em circuito **aberto**, há um fluxo contínuo. O fluido é filtrado e bombeado para acionar cilindros (ou máquinas). Em circuito **fechado**, as válvulas podem ser acionadas ou não.

**Reservatório de Fluido Hidráulico:** Às vezes é chamado de tanque de operação ou tanque de abastecimento. Um sistema hidráulico usa um tanque, comumente construído com chapas de aço carbono para o reservatório do fluido ou do óleo hidráulico. Além de armazenar, o reservatório atua como um radiador para dissipar o calor do fluido. O reservatório também serve como um tanque de decantação, onde partículas contaminantes podem se desprender do fluido e permanecer inofensivamente no fundo, até

serem removidas pela limpeza ou descarga do reservatório. Também permite que o ar aprisionado se separe do fluido.



Os reservatórios hidráulicos são de dois tipos; não pressurizado e pressurizado até 5 psi (0,35 bar). A quantidade de fluido no reservatório deve comportar cerca de **2,5 vezes** a vazão da bomba por minuto, com **visor** de leitura de fluxo. O reservatório mínimo deve ser grande o suficiente para acomodar a expansão térmica do fluido devido à operação segura do sistema.

**Bombas Hidráulicas:** Bombeiam o fluido aos componentes do sistema. As bombas hidráulicas têm uma eficiência cerca de **dez vezes maior** que um motor elétrico (em volume), acionadas por um motor elétrico ou a diesel, conectadas por engrenagens, correias ou acoplamentos flexíveis, para reduzir a vibração. Portanto, uma bomba classificada para **5.000 psi** (350 bar) é capaz de manter seu fluxo para uma vazão necessária.

**Classificação de Bombas Hidráulicas:** Muitos métodos diferentes são usados para classificar as bombas. Termos como deslocamento não positivo, deslocamento positivo, deslocamento fixo, deslocamento variável, entrega fixa, entrega variável, volume constante e outros são usados para descrever as bombas.

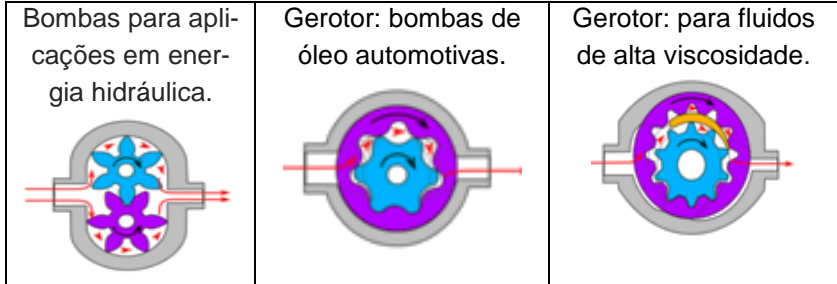
**a) Bombas de Deslocamento Positivo e Não Positivo:** As bombas que descarregam fluidos em **fluxo constante** com a mesma RPM, são comumente usadas para aplicações de alta pressão chamadas de deslocamento **não positivo**, pois a eficiência aumenta em pressões mais altas. As bombas que descarregam fluido em fluxo **não constante** são chamadas de deslocamento **positivo**, usadas para aplicações de baixa pressão, pois a eficiência diminui em pressões mais altas ou mais baixas.

**b) Bombas de Deslocamento Fixo e Variável:** As bombas de deslocamento fixo fornecem a mesma quantidade de fluido em **cada ciclo**, pois o volume de saída pode ser modificado, apenas alterando a velocidade da bomba (RPM). Quando uma bomba deste tipo for utilizada em um sistema hidráulico, deve-se incorporar um **regulador de pressão** (válvula de descarga). A bomba de deslocamento variável é construída de forma que o ciclo possa ser variado, usando um dispositivo de controle interno.

**c) Bombas de Descarga Fixa, e Volume Constante:** Esses termos são usados para identificar as bombas do tipo deslocamento fixo. Os tipos mais comuns de bombas hidráulicas para aplicações de máquinas hidráulicas são:

**Bombas de Engrenagens:** São geralmente limitadas a uma pressão máxima de trabalho de **210 bar** e velocidade máxima de **3.000 rotações/minuto**. Alguns fabricantes produzem bombas de

engrenagens com pressões e velocidades de trabalho mais altas, mas esses tipos de bombas tendem a ser ruidosas. As bombas de engrenagem podem ser engrenagens retas, engrenagens helicoidais, gerotor e engrenagens descentradas.



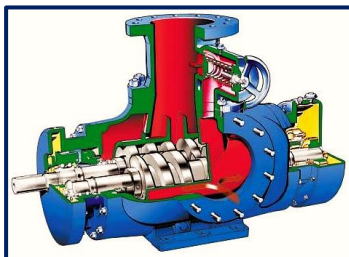
**Bombas de Lóbulos:** Têm apenas dois ou três lóbulos em cada rotor. Um acionado diretamente pelo motor e o outro por meio de engrenagens de sincronização. À medida que os elementos giram, o fluido fica preso entre dois lóbulos de cada rotor e as paredes da câmara da bomba, o fluido é descarregado e a pressão diminui, assim que fluidos adicionais são bombeados.



Bomba de Lóbulos

**Bombas de Parafusos:** Adequadas para altas pressões (até 3.000 psi), fornecem fluido com pouco ruído ou pulsação de pressão, mas têm baixa eficiência e caras. As bombas de parafuso estão disponíveis em vários modelos diferentes; no entanto, todos

operam de maneira semelhante. Em uma bomba de parafuso do tipo rotativo de deslocamento fixo, o fluido é impulsionado axialmente em um fluxo constante por meio da ação de apenas três partes móveis, um rotor de potência e dois rotores intermediários.



Bomba de Parafusos

**Bombas de Palhetas:** Geralmente têm placas de extremidade planas de formato interno circular ou elíptico e um rotor com fenda fixado a um eixo que entra na cavidade do alojamento através de uma das placas de extremidade. Uma série de pequenas placas retangulares ou palhetas são colocadas nas ranhuras do rotor. Quando o rotor gira, a força centrífuga faz com que a borda externa de cada palheta deslize ao longo da superfície da cavidade do alojamento, conforme as palhetas deslizam para dentro e para fora das ranhuras do rotor.

**Bombas Alternativas:** São denominadas alternativas devido o movimento de vaivém dos pistões dentro dos cilindros, durante o fornecimento do fluxo de fluido. Assim como as bombas rotativas, operam por **deslocamento positivo**, ou seja, cada curso entrega um **volume definido** de líquido ao sistema. As bombas de pistão radial e axial também são classificadas como bombas rotativas e alternativas, porque o movimento também é transmitido a essas bombas pela fonte de energia ou motor de acionamento.