

FACULDADE ASSIS GURGACZ
LUCAS VANDERLEI NOBRE SGARIONI

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO PARA UMA PRENSA

CASCABEL

2014

FACULDADE ASSIS GURGACZ
LUCAS VANDERLEI NOBRE SGARIONI

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO PARA UMA PRENSA

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso de Engenharia Mecânica, da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Professor Orientador: Me. Eng. Mec.
Eliseu Avelino Zanella Junior

CASCADEL

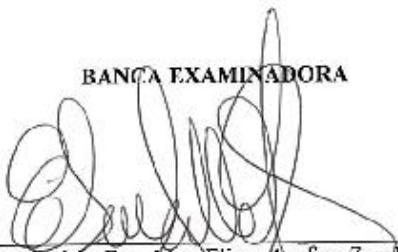
2014

FACULDADE ASSIS GURGACZ - FAG
LUCAS VANDERLEI NOBRE SGARIONI

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO PARA UMA PRENSA

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Mecânica, da FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob orientação do Professor Me. Eng. Mec. Eliseu Avelino Zanella Junior.

BANCA EXAMINADORA



Orientador Me. Eng. Mec. Eliseu Avelino Zanella Junior
Faculdade Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico



Me. Eng. Mec. Roberson Roberto Parizzoto
Faculdade Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico



Esp. Eng. Mec. Carlos Eduardo Goulart Ferreira
Faculdade Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico

Cascavel, 02 de Dezembro de 2014.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. OBJETIVOS	11
1.1.1 Gerais.....	11
1.1.2 Específico	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	13
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 PRENSAS HIDRÁULICA.....	15
2.2 SISTEMAS HIDRÁULICO	16
2.3 BOMBAS HIDRÁULICAS	17
2.3.1 Bombas de engrenagens	18
2.3.2 Bombas de palhetas	19
2.3.3 Bombas de pistão	20
2.4 CILINDROS HIDRÁULICOS	21
2.5 FILTROS	23
2.6 VÁLVULAS DE CONTROLE	23
2.6.1 Válvulas de Alívio.....	24
2.6.2 Válvula Reguladora de Vazão	24
2.6.3 Válvula Reguladora de Vazão	24
2.7 RESERVATÓRIOS	25
2.8 FLUIDOS HIDRÁULICOS	26
2.8.1 Número de Reynolds	27
2.9 MANÔMETRO	27
2.10 MANGUEIRAS HIDRÁULICAS	28
3. METODOLOGIA	30
3.1 MATERIAIS.....	30
3.2 MÉTODOS	30
4. CRONOGRAMA	31
5. RESULTADOS ESPERADOS	32

6. REFERÊNCIAS	33
-----------------------------	-----------

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Definição de pressão	21
Equação 2 – Velocidade do fluido hidráulico	25
Equação 3 – Regime de escoamento.....	26
Equação 4 – Diâmetro da tubulação	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Prensa hidráulica.....	15
Figura 2 - Bomba de engrenagem.....	18
Figura 3 - Bomba de Palhetas.....	20
Figura 4 - Bomba de Pistão	21
Figura 5 - Tipos de Pistões	23
Figura 6 - Detalhes construtivos de um reservatório hidráulico.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos principais sistemas hidráulicos.....	17
Tabela 2 - Limites de escoamento para Reynolds	27

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

A – área

Cm – centímetro

Cm/s – centímetro por segundo

Cm² – centímetro ao quadrado

Cm²/s - centímetro ao quadrado por segundo

Cm³/s – centímetro cúbico por segundo

Dt – diâmetro

d – diâmetro interno

F – força

P – pressão

Q – vazão

QB – vazão da bomba

V – viscosidade cinética do fluido

1. INTRODUÇÃO

A hidráulica vem se destacando e ganhando espaço como um meio de transmissão de energia nos mais variados segmentos do mercado, sendo a Hidráulica Industrial e Móvil as que apresentam um maior crescimento. O sistema hidráulico é um conjunto de elementos físicos convenientemente associados, que utilizando um fluído como meio de transferência de energia permite a transmissão e controle de forças e movimentos.

Prensas são máquinas utilizadas na conformação e corte de materiais diversos, onde o movimento de punção é proveniente de um sistema hidráulico/pneumático ou de um sistema mecânico, onde o movimento rotativo é transformado em linear através de sistemas de bielas, manivelas ou fusos.

É imprescindível que o dimensionamento de cada componente seja efetuado corretamente, para que a máquina efetue o trabalho desejado com disponibilidade e segurança. O presente estudo tem por objetivo realizar uma análise retrospectiva do correto dimensionamento do sistema hidráulico para uma prensa e suas aplicações.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Gerais

Realizar o dimensionamento do sistema hidráulico de uma prensa hidráulica de 600 toneladas, dotada de 06 pistões para fazer a dobra de cantoneiras.

1.1.2. Específico

Avaliar os cálculos dos componentes hidráulicos que irão exercer o funcionamento do implemento a ser dimensionado e selecionar os componentes.

1.2 JUSTIFICATIVA

Devido à necessidade da constante evolução da produtividade na indústria, o estudo sobre novas tecnologias dos sistemas hidráulicos vem sendo cada vez mais estudados e questionados, gerando uma necessidade de incrementar a eficiência e confiabilidade dos sistemas hidráulicos.

Os sistemas hidráulicos são amplamente utilizados na construção, agricultura e indústria fabril, também em máquinas pesadas como guindastes e escavadeiras. Portanto, é essencial o estudo dos princípios da hidráulica, compreender o conceito de potência e fatores relacionados, para assim criação de novos projetos no intuito de aumentar a produtividade e diminuir os custos das empresas.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A empresa Consilos necessita executar tipos de dobras específicas em cantoneiras de 4, 5 e 6 polegadas, como a demanda desse processo de fabricação é relativamente pequena a empresa decidiu fabricar uma prensa que atenda às necessidades.

A primeira etapa foi a definição da força necessária que esta máquina deverá desenvolver, a força será de 600 toneladas. Devemos então dimensionar a quantidade e diâmetro dos pistões, o tipo de bomba hidráulica a ser utilizada, as válvulas e filtros necessários, dimensões do reservatório de óleo e outros componentes dos sistemas hidráulicos.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho tem como finalidade dimensionar os componentes do sistema hidráulico, que serão definidos de acordo com os estudos a serem realizados. Não será realizado nenhum dimensionamento estrutural dos componentes hidráulicos e da prensa.

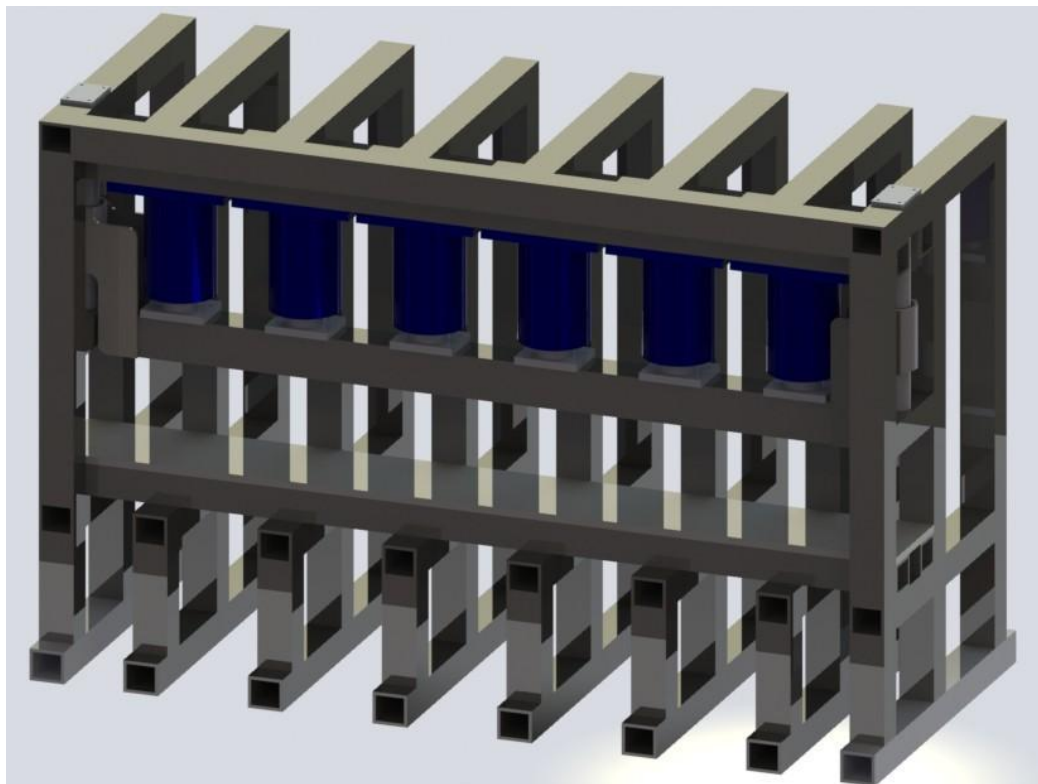
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PRENSAS HIDRÁULICA

As prensas hidráulicas modernas são utilizadas para formar materiais compostos na indústria de tijolos e de concreto, o que permite a criação de formas complexas, são capazes de atingir forças superiores a 2000 toneladas (STUMPF, 2005). A prensa hidráulica é uma classe de ferramenta mecânica importante para a industrial.

Seu funcionamento ocorre devido ao movimento de descida e subida do martelo, que é executado pela ação de um ou mais cilindros hidráulicos atuadores por unidade hidráulica. As prensas hidráulicas são utilizadas na produção de forjados, como os eixos, virabrequim, bielas entre outros (SILVA,2013).

Figura 1 - Prensa hidráulica.



Fonte - Próprio Autor, 2014.

2.2 SISTEMAS HIDRÁULICO

A hidráulica tem origem, há milhares de anos. O princípio físico da hidrostática deve-se a Blaise Pascal. O extraordinário físico filósofo e matemático, que esclareceu os princípios barométricos da prensa hidráulica e da transmissibilidade de pressões. Hidráulica provem da raiz grega “hidros”, que significa água (CAMARGO, 2010).

De acordo com Souza (2012), a maior evolução no controle dos sistemas hidráulicos ocorreu no século passado, particularmente na segunda guerra mundial. Assim, este sistema foi evoluindo em diversas áreas como agricultura, transporte, aviação, náutica, máquinas para movimento de terra e máquinas de ensaios de fadiga (PEDROSA, 2012). Atualmente os sistemas de controle de sistemas hidráulicos continuam evoluindo, devido ao avanço da eletrônica, da informática e da instrumentação (CAMARGO, 2010).

O princípio básico de qualquer sistema hidráulico parte da realização de um trabalho através do esforço de um fluido, sendo assim, a força aplicada em um ponto é transmitida para outro ponto através de um fluido incompressível (STUMPF, 2005). Compressão ou descompressão do fluido em ambientes confinados tem como base o princípio da conservação de energia que mostra que a energia não pode ser criada e nem destruída, apenas transformada em outras formas de energia (CAMARGO, 2010).

Segundo Fialho (2007), as vantagens de uma prensa hidráulica são:

- Fácil instalação dos diversos elementos, oferecendo grande flexibilidade, inclusive em espaços reduzidos.
- Sistemas hidráulicos permitem uma rápida e suave inversão de movimento, não sendo possível obter esse resultado nos sistemas mecânicos e elétricos.
- Permitem ajustes de variação micrométrica na velocidade.
- São sistemas auto-lubrificados.

Ainda Fialho (2007), ressalta a que os sistemas hidráulicos são classificados de acordo com a pressão nominal que pode ser observado na Tabela 1:

Tabela 1 - Classificação dos principais sistemas hidráulicos.

PRESSÃO		CLASSIFICAÇÃO
BAR	PSI	
0 a 14	0 a 203,10	Sistema de Baixa Pressão
14 a 35	203,10 a 507,76	Sistema de Média Pressão
35 a 84	507,76 a 1218,68	Sistema de Média – Alta Pressão
84 a 210	1218,68 a 3046,62	Sistema de Alta Pressão
Acima de 210	Acima de 3046,62	Sistema de Extra – Alta Pressão

Fonte: Fialho, 2011.

2.3 BOMBAS HIDRÁULICAS

São dispositivos utilizados para converter energia mecânica em energia hidráulica, que recebem energia potencial, e transformam parte desta potência em energia cinética e energia de pressão cedendo estas duas energias ao fluido bombeado, de forma a percorrer ou transportá-lo de um ponto a outro (BORDIGNON, 2012).

Segundo Souza (2012), a bomba hidráulica tem como função empurrar o óleo hidráulico para dentro do cilindro. As bombas geralmente incorporam pistões, palhetas ou engrenagens, como elementos de bombeamento. A bomba succiona por diferença de pressão, óleo de um reservatório. Esta diferença de pressão é resultado de um “vácuo momentâneo”, gerado continuamente por um motor conectado a bomba (FIALHO, 2007).

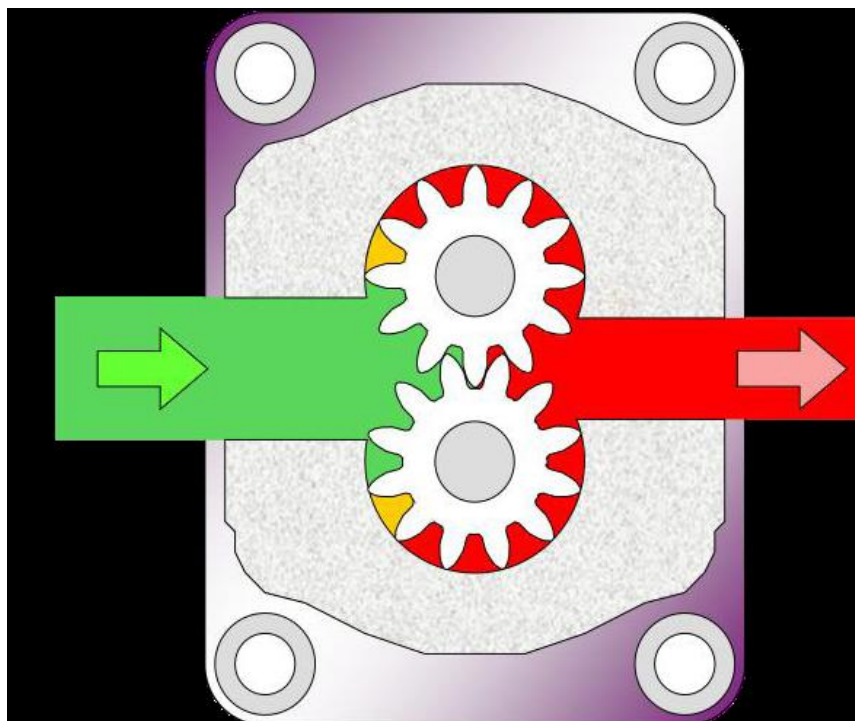
As bombas classificam-se como bombas de deslocamento não positivo e bombas de deslocamento positivo. As bombas de deslocamento não positivos produzem uma vazão contínua, porém, sua vedação não é tão eficiente quanto ao outro tipo (STUMPF,2005). Devido ao fato de não proporcionarem uma vedação interna contra o deslizamento, têm a sua vazão diminuída consideravelmente quando aumenta a pressão. Já as bombas de deslocamento positivos, por consequência de seu aspecto construtivo, este tipo de bomba produz uma vazão pulsativa. Como proporciona uma vedação interna positiva contra o deslizamento, sua descarga não é grandemente afetada pela variação de pressão da linha de recalque (RIPOLI et.al,2005).

2.3.1 Bombas de engrenagens

A bomba de engrenagem consiste basicamente de uma carcaça com orifícios de entrada e de saída, e de um mecanismo de bombeamento composto de duas engrenagens. Uma das engrenagens, a engrenagem motora, é ligada a um eixo que é conectado a um elemento acionador principal. A outra engrenagem é a engrenagem movida (AGOSTINI,2008).

De acordo com Bordignon (2012), as bombas de engrenagens são classificadas em externa e interna. Na externa as engrenagens têm dentes em suas circunferências externas. Estas bombas são às vezes chamadas de bombas de dentes-sobre-dentes. Há basicamente três tipos de engrenagens usadas em bombas de engrenagem externa; as de engrenagens de dentes retos, as helicoidais e as que têm forma de espinha de peixe, sendo que as bombas de engrenagem de dentes retos é o mais comum. Nas bombas de engrenagens internas consiste de uma engrenagem externa cujos dentes se engrenam na circunferência interna de uma engrenagem maior (PEDROSA,2012).

Figura 2 - Bomba de engrenagem



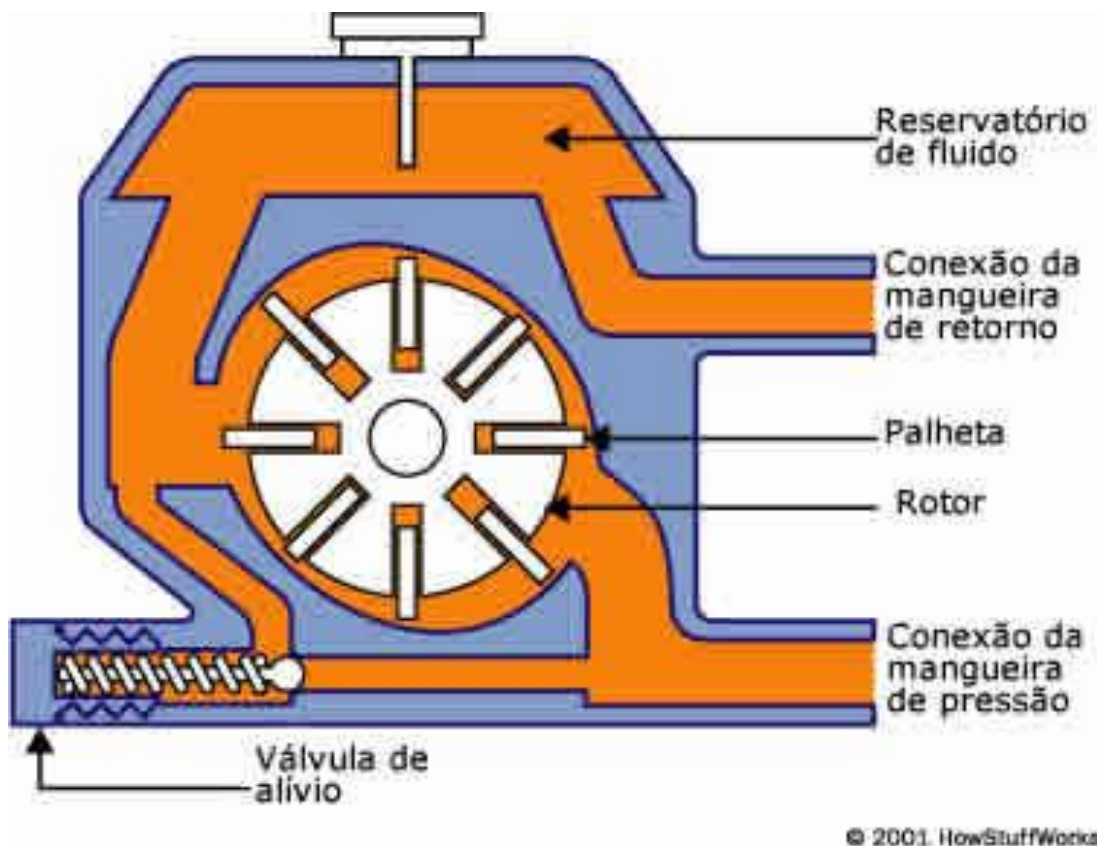
Fonte – Souza, 2012.

2.3.2 Bombas de palhetas

As bombas de palhetas rotativas são bombas de deslocamento positivo que consiste de palhetas montadas em um rotor que gira dentro de uma cavidade. Em alguns casos estas palhetas podem ser de comprimento variável ou tensionadas para manter contato com as paredes nas quais a bomba gira (PEDROSA,2012).

As bombas de palhetas simples, também chamadas de desbalanceadas, permitem uma variação na vazão de fornecimento dentro de certos limites para rotação constante. Para efetuar essa variação na vazão, se faz a alteração na excentricidade (AGOSTINI,2008). De acordo com Gomes 2008, a vazão nula corresponde à excentricidade nula, ou seja, quando o centro do rotor coincide com o centro da carcaça. A vazão assume seu valor máximo, quando a excentricidade é máxima, o rotor está tangente à carcaça da bomba.

Figura 3. Bomba de Palhetas



Fonte – Gomes, 2008.

2.3.3 Bombas de pistão

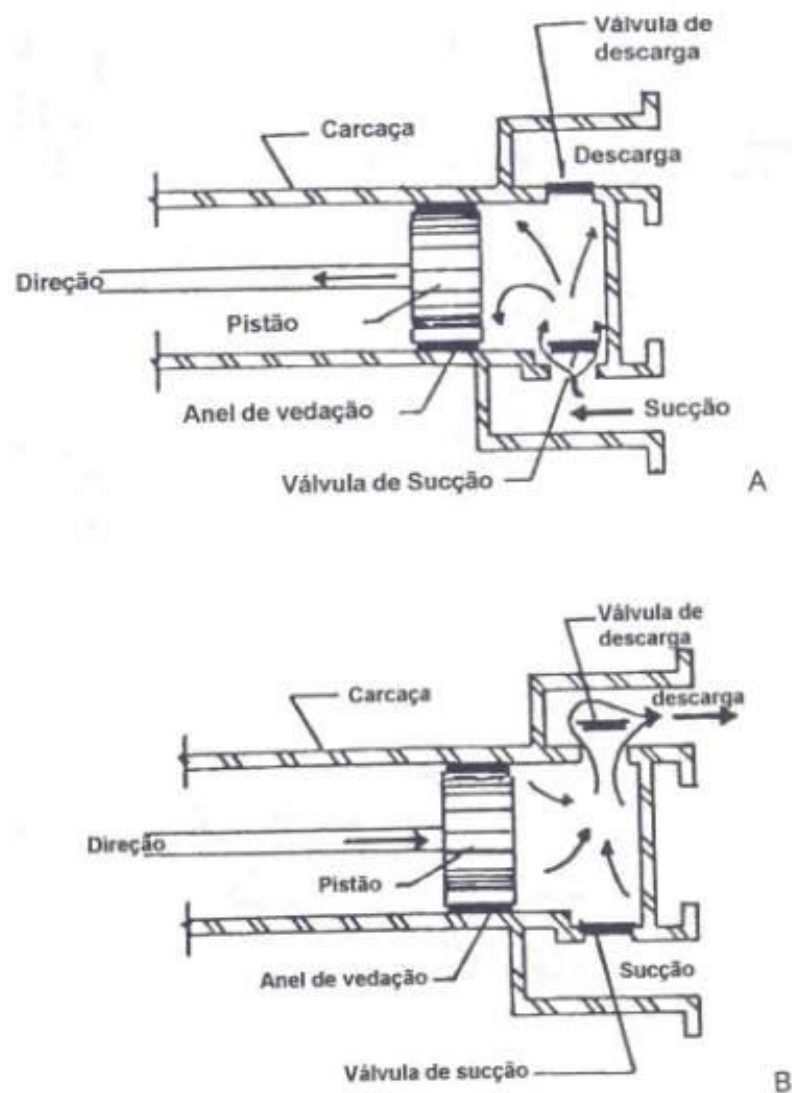
As bombas de pistão geram uma ação de bombeamento, fazendo com que os pistões se alterem dentro de um tambor cilíndrico. O mecanismo de bombeamento de uma bomba de pistão consiste basicamente de um tambor de cilindro, pistões com sapatas, placa de deslizamento, sapata, mola de sapata e placa de orifício (AGOSTINI,2008).

Características das Bombas de Pistão:

- Corpo de ferro fundido de alta resistência, para operação silenciosa e de confiabilidade;
- Localizações opcionais dos orifícios de entrada e saída, para facilidade de instalação;

- Placa de bronze substituível;
- Placa de deslize do pistão substituível;
- Baixo nível de ruído.

Figura 4. Bomba de Pistão



Fonte – Agostini, 2008.

2.4 CILINDROS HIDRÁULICOS

Os cilindros hidráulicos são atuadores lineares, pois convertem energia hidráulica em energia mecânica de forma linear. São responsáveis pela conversão da energia hidráulica em energia mecânica para realizar um determinado trabalho (RETZLAFF, 2012). Compõem-se de um tubo de aço sem costura ou aço fundido, haste de aço altamente polida, cromada, normalmente sustentada por uma bucha, a haste desliza num orifício usinado num dos tampões (CAMARGO, 2010).

Com o óleo hidráulico impulsionado por uma bomba geram uma força, que é o produto da pressão do óleo pela área em contato com o êmbolo do cilindro. A pressão não é gerada pela bomba e sim apenas impulsiona o fluido (BORDIGNON, 2012).

Os atuadores hidráulicos são disponíveis em várias formas para permitir diferentes ações, que os motores executam um movimento rotativo contínuo e os chamados osciladores executam uma volta incompleta um número limitado de voltas (SOUZA, 2012).

Os cilindros hidráulicos podem ser classificados como:

- De simples ação
- De dupla ação
- Telescópico
- De simples ação com retorno por mola
- De haste dupla

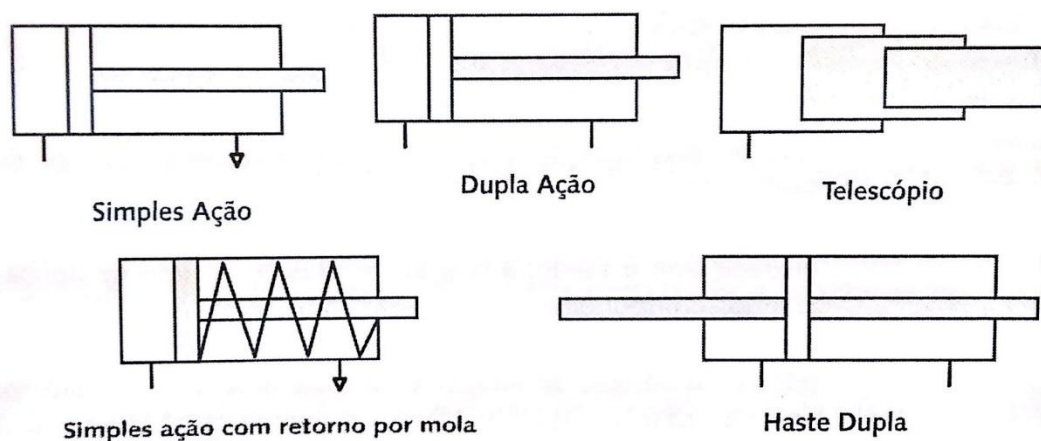
$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Onde:

F = força em (N);

P = pressão em (N/cm²);

A = área em (cm²).

Figura 5. Tipos de Pistões

Fonte – Souza, 2012.

2.5 FILTROS

A função básica dos filtros é a redução de concentração de partículas contaminantes, que acabariam diminuindo a vida útil dos componentes de um sistema hidráulico (CAMARGO, 2010). Basicamente existem dois tipos de filtros: o químico e o mecânico. O filtro químico é utilizado em raras ocasiões, quando se requer uma limpeza absoluta do fluido, isto é, a anulação da acidez, alcalinidade entre outras sujidades adquiridas durante um longo intervalo de uso do fluido (BORDIGNON, 2012).

2.6 VÁLVULAS DE CONTROLE

As válvulas, em geral, servem para controlar a pressão, a direção ou o volume de um fluido nos circuitos hidráulicos. São classificadas de acordo com o tipo de conexão, pelo tamanho e pela faixa de operação (BORDIGNON, 2012).

2.6.1 Válvulas de Alívio

Sua função é controlar a pressão a montante abrindo-se automaticamente, quando essa pressão ultrapassar um determinado valor para o qual a válvula foi calibrada, e que se denomina pressão de abertura, a válvula fecha-se em seguida, também automaticamente, quando a pressão cair abaixo da pressão de abertura (CAMARGO, 2010).

Além de a válvula ser usada como um alívio do sistema, um controle de pressão normalmente fechado pode ser usado para fazer com que uma operação ocorra antes da outra. Pode também ser usada para contrabalancear forças mecânicas externas que atuam no sistema (SOUZA, 2012).

2.6.2 Válvula Reguladora de Vazão

A função da válvula controladora de vazão é a de reduzir o fluxo da bomba em uma linha do circuito. O controle da vazão pode, em princípio, ser realizado em qualquer parte de um sistema hidráulico (CAMARGO, 2010). Ela desempenha a sua função por ser uma restrição maior que a normal no sistema. Para vencer a restrição, uma bomba de deslocamento positivo aplica uma pressão maior ao líquido, o que provoca um desvio de parte deste fluxo para outro caminho. Este caminho é geralmente para uma válvula limitadora de pressão, mas pode também ser para outra parte do sistema (SOUZA, 2012).

As válvulas controladoras de vazão são aplicadas em sistemas hidráulicos quando se deseja obter um controle de velocidade em determinados atuadores, o que é possível através da diminuição do fluxo que passa por um orifício (CAMARGO, 2010).

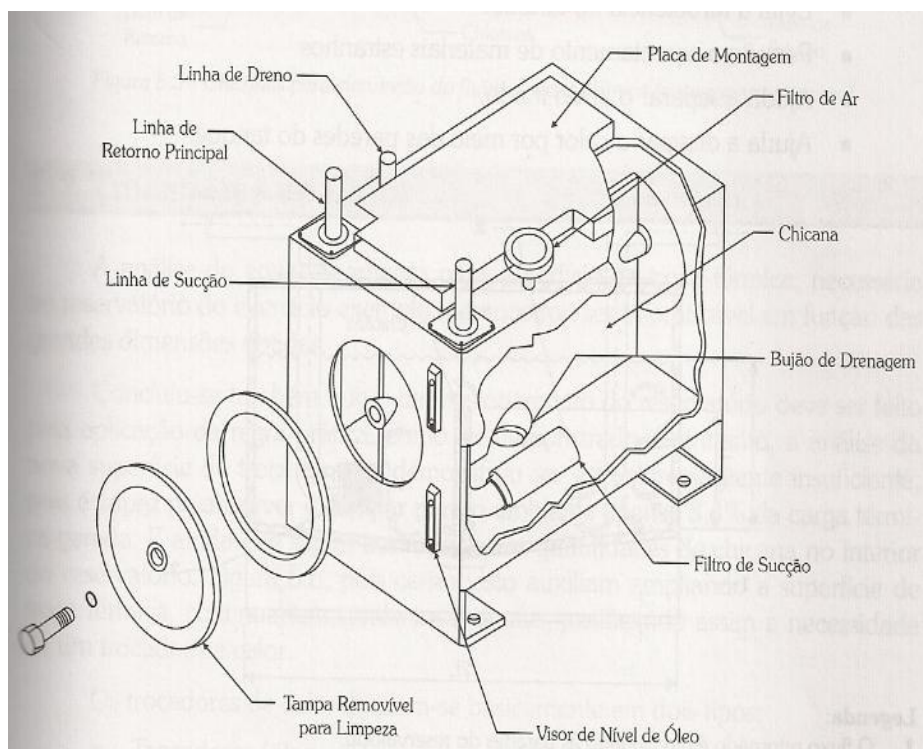
2.6.3 Válvula Reguladora de Vazão

A função desta válvula é promover o direcionamento do fluido com uma vazão proporcional a um sinal de acionamento ou comando. Este sinal pode ser na forma de acionamento mecânico, pilotagem pneumática ou hidráulica (SOUZA, 2012).

2.7 RESERVATÓRIOS

O reservatório é responsável pelo armazenamento do fluido utilizado no sistema hidráulico dimensionado de acordo com a necessidade para a aplicação. O reservatório deve suprir tanto as necessidades mínimas como máximas do sistema hidráulico. Outra função do reservatório é dissipação de calor gerado no sistema hidráulico, separar o ar, água e materiais sólidos do fluido e, em alguns casos, suporte da bomba, motor de acionamento e outros componentes de controle e segurança (SOUZA, 2012).

Figura 6 - Detalhes construtivos de um reservatório hidráulico.



Fonte – Souza, 2012.

2.8 FLUIDOS HIDRAÚLICOS

Os fluidos hidráulicos constituem o meio para a transferência de energia em qualquer sistema hidráulico. De acordo com Camargo (2010), os fluidos podem ser classificados como:

- Óleo Mineral: Produto derivado do petróleo;
- Óleo Sintético: São utilizados em situações que os óleos minerais não entendem a necessidade;
- Fluido resistente ao fogo: Mistura de água e óleo que não propaga a chama em caso de incêndio.

A viscosidade é a propriedade de um fluido, devido à união e interação moléculas. A viscosidade do óleo é muito importante para o bom funcionamento do fluido, óleos de baixa viscosidade têm a capacidade de penetrar mais rapidamente nas tubulações metálicas do que os óleos de alta viscosidade (CAMARGO, 2010).

Os óleos de alta viscosidade têm melhores propriedades lubrificantes, pois as moléculas maiores que tem maior capacidade de manter a separação entre as superfícies metálicas. A viscosidade dos fluidos hidráulicos diminui significativamente com o aumento da temperatura e aumenta em menor proporção com o acréscimo de pressão para a faixa usual de utilização (SOUZA, 2012).

A velocidade do fluido hidráulico em uma tubulação é calculada pela equação:

$$Q = V \times A \quad (2)$$

Onde:

Q = Vazão em (cm³/s);

v = velocidade do fluido em (cm/s);

A = Área da seção transversal da tubulação em (cm²).

2.8.1 Número de Reynolds

De acordo com Bordignon (2012), não é só a velocidade do fluido um fator importante para caracterizar o regime de escoamento, mas também o diâmetro da tubulação e a velocidade do fluido escoante. Assim a formula para o cálculo que caracteriza o regime do escoamento é:

$$Re = \frac{v \times d}{\gamma} \quad (3)$$

Onde:

Re = Número de Reynolds, adimensional;

v = Velocidade do fluido na tubulação em (cm/s);

d = diâmetro interno da tubulação em (cm);

V = a viscosidade cinética do fluido em (cm²/s).

De acordo com Silva (2013), estudos identificam os parâmetros numéricos, ao quais diferenciam escoamento laminar, escoamento de transição e escoamento turbulento, como mostra a Tabela 02.

Tabela 2 - Limites de escoamento para Reynolds

Limites de Escoamento	
Escoamento Laminar	$Re \leq 2000$
Escoamento de Transição	$2000 < Re < 2300$
Escoamento Turbulento	$Re \geq 2300$

Fonte – Souza (2012).

2.9 MANÔMETRO

O manômetro é um aparelho que mede um diferencial de pressão. Dois tipos de manômetros são utilizados nos sistemas hidráulicos: o de Bourdon e o de núcleo móvel. O tubo de Bourdon consiste de uma escala calibrada em unidades de pressão e de um ponteiro ligado, através de um mecanismo, a um tubo oval, em forma de "C". Esse tubo é ligado à pressão a ser medida (CAMARGO,2010).

Conforme a pressão aumenta no sistema, o tubo de Bourdon tende a endireitar-se devido às diferenças nas áreas entre os diâmetros interno e externo do tubo. Esta ação de endireitamento provoca o movimento do ponteiro, proporcional ao movimento do tubo, que registra o valor da pressão no mostrador. Os manômetros de Bourdon são instrumentos de boa precisão com valores variando entre 0,1 e 3% da escala total. São usados geralmente para trabalhos de laboratórios ou em sistemas onde a determinação da pressão é de muita importância (SILVA,2013).

2.10 MANGUEIRAS HIDRÁULICAS

Mangueiras hidráulicas são elementos de ligação flexível entre dois pontos para transporte de material, seja ele sólido, líquido ou gasoso. Foram desenvolvidas para substituir tubulações, apresentando vantagens como flexibilidade, absorvem vibrações, possibilita articulações, resistem a corrosão, facilitam a montagem, e estão disponíveis em uma grande variedade de bitolas e comprimentos, para diversas aplicações (SILVA,2013).

Com avançados sistemas hidráulicos sendo projetados e desenvolvidos a cada dia em mais alta potência para equipamentos de alta pressão, a importância de alta qualidade, flexibilidade e durabilidade do conjunto de mangueiras hidráulicas jamais foi tão crítico (SOUZA,2012).

Para tubos flexíveis, o cálculo para determinar o diâmetro da tubulação:

$$Dt = \sqrt{QB/0,015x\pi xV} \quad (4)$$

Onde:

D_t = diâmetro da tubulação

Q_B = vazão da bomba

V = velocidade do fluido

3. METODOLOGIA

3.1 MATERIAIS

Para a realização desta pesquisa, foi realizado uma revisão bibliográfica em livros e artigos de especialistas em hidráulica.

Serão utilizados catálogos disponíveis de fabricantes para que seja feito a escolha dos componentes hidráulicos dimensionados. E ainda desenhos técnicos da prensa a ser dimensionada no intuito de escolher os componentes compatíveis com a mesma.

3.2 MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos de pesquisa para a realização do dimensionamento proposto, será o embasamento teórico e o equacionamento necessário através dos conceitos para dimensionar o sistema hidráulico de uma prensa, a qual ira ser realizado várias visitas técnicas na empresa para a identificação dos elementos necessários para o dimensionamento. Em seguida efetuara os cálculos para o dimensionamento através da definição da força de trabalho que a prensa irá desenvolver, e então definir os componentes hidráulicos necessários por intermédio de catálogos dos fabricantes disponíveis.

4. CRONOGRAMA

ATIVIDADES	ABR/14	MAI/14	JUN/14	JUL/14	AGO/14	SET/14	OUT/14	NOV/14	DEZ/14
Definição do tema	X								
Leitura das referências		X	X	X					
Introdução				X	X				
Objetivos				X	X				
Justificativa				X	X				
Caracterização do problema				X	X				
Definição da pesquisa				X	X				
Revisão bibliográfica		X	X	X	X	X	X		
Encaminhamento metodológico				X	X				
Resultados e discussões					X	X	X		
Considerações finais							X	X	
Revisão final									X
Entrega do trabalho									X

Fonte: Arquivo Pessoal (2014).

5. RESULTADOS ESPERADOS

As ferramentas utilizadas para os procedimentos de desenvolvimento estabelecidos na metodologia proposta para a concepção do conceito da prensa hidráulica possibilitam conduzir esta atividade, desde o estabelecimento das necessidades de projeto até a avaliação de soluções conceituais alternativas para o produto, gerando desta maneira, o conceito final produto.

Resultado esperado do dimensionamento dessa prensa hidráulica é permitir a construção de um modelo que contemplem os requisitos para atender as necessidades de produção da empresa.

REFERENCIAS

AGOSTINI,N.; **SISTEMAS HIDRÁULICOS INDUSTRIAIS**. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/aquecimento_de_fluido.pdf Acesso dia:05 de outubro de 2014. Porto Alegre-RS,2008.

BORDIGNON, R.L.; **PROJETO CONCEITUAL DE UMA PRENSA HIDRÁULICA PARA RETALHOS DE CHAPAS METÁLICAS**. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngMec/2012/Roney_Luiz_Bordignon.pdf Acesso dia: 16 de agosto de 2014. Horizontina-SC, 2012.

CAMARGO, G.O.; **Comandos Hidráulicos e Pneumáticos**. Disponível em: <http://www.sc.senai.br/admin/documentos/pda/SENAISC-SaoBentodoSul2011020416050605comhidpneu.pdf> Acesso dia: 16 de agosto de 2014. Florianópolis-SC, 2010.

FIALHO, A.B.; **Automação hidráulica: projetos,dimensionamentos e análise de circuitos**. 5. Ed. São Paulo-SP, 2007.

GOMES,M.R.; ANDRADE,M.; FERRAZ,F.; **APOSTILA DE HIDRÁULICA**. Disponível em: <http://campusvirtual.edu.uy/archivos/mecanica-general/CURSO%20BINACIONAL%20URUGUAY-BRASIL%202011/PLC/apostila-completa.pdf> Acesso dia:05 de outubro de 2014. Salvador-BA, 2008.

PEDROSA,L.D.; **HIDRÁULICA: MANUAL DE CONSULTA**. Disponível em: http://institutocontinental.com.br/alunos/Sistemas_hidr%C3%A1ulicos.pdf Acesso dia:05 de outubro de 2014. Itajaí-SC, 2012.

RETZLAFF, L.; **ESTRUTURAÇÃO E ANÁLISE TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE SISTEMA HIDRÁULICO LOAD SENSING PARA APLICAÇÃO MÓBIL**. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/240098%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/240098%20(1).pdf) Acesso dia:05 de outubro de 2014. Florianópolis-SC, 2007.

RIPOLI,T.C.C.; MOLINA JÚNIOR,W.F.; GADANHA JÚNIOR,C.D.;MILAN,M.; MOLIN,J.P.; **Ler 332 – Mecânica e Máquinas**. Disponível em: <http://www.ler.esalq.usp.br/disciplinas/Ripoli/LER%20332/03%20-%20MOTORES%20HIDRAULICOS.pdf> Acesso dia: 05 de outubro de 2014. São Paulo-SP, 2005.

SILVA,A.O.; WEIZENMANN,M.; MICHELS,A.; **AQUECIMENTO DE FLUIDO NO SISTEMA DE TRANSMISSÃO HIDRÁULICA DE VEÍCULO OFF ROAD SAE : UMA ABORDAGEM TEÓRICA**. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/aquecimento_de_fluido.pdf Acesso dia:05 de outubro de 2014. Horizontina-RS, 2013.

SOUZA, A.P.; **DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO PARA UMA DESENSILADEIRA**. Faculdade de Horizontina, Curso de Engenharia Mecânica. Horizontina-SC, 2012.

STUMPF, L.F.M.; LUCIANO, R.; VOLPATO, T.M.C.; **Normas de Segurança em Prensas Hidráulicas Um Estudo de Caso.** Disponível em: http://www.uepg.br/denge/eng_seg_2004/TCC/TCC23.pdf Acesso dia: 16 de agosto de 2014. Ponta Grossa- PR, 2005.