

## Capítulo III- Hidráulica

Para o leitor entender a força hidráulica e poder alterar as dimensões conforme as suas necessidades vá-se explicar como advém a força hidráulica, recorrendo ao Princípio fundamental da hidráulica.

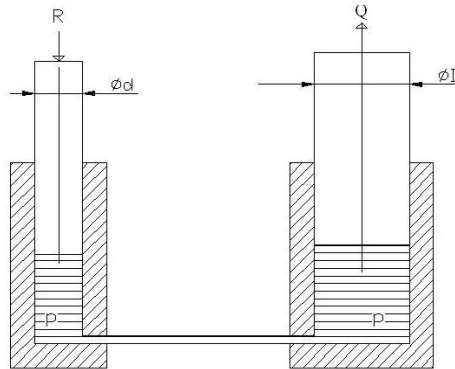


Imagem 3.0 - Pressões iguais

A pressão exercida em um ponto qualquer de uma massa líquida se transmite integralmente e por igual em todas as direcções.

A pressão  $p$  é igual à força  $R$  a dividir pela área dada pelo diâmetro  $d$ ,

Como a área de uma circunferência é igual a  $\pi$  vezes  $R$  ao quadrado, e como o diâmetro é igual a duas vezes o raio pode-se substituir  $R$  por  $d/2$  assim vem  $\pi(d/2)^2$

Desenvolvendo o quadrado, vem que a área de uma circunferência em função do diâmetro é dada por  $\pi d^2/4$ ,

Como a força é igual à pressão a dividir pela respectiva área vem que:

$$p = R/(\pi d^2/4) \text{ e } p = Q/(\pi D^2/4)$$

Sabendo que  $p$  tem o mesmo valor nas duas equações podem-se igualar as duas equações assim vem:

$$R/(\pi d^2/4) = Q/(\pi D^2/4)$$

Resolvendo em função de  $Q$  vem:



## Hidráulica

Este amortecedor foi concebido para os alunos do 10º Ano da turma do curso profissional de manutenção industrial da Escola Secundária Martinho Árias, de Soure, a fim de elaborarem durante as aulas práticas.

### Como funciona

Quando se estica o amortecedor a anilha que se encontra por debaixo do pistão desengosta do mesmo e deixa passar o óleo, faz de válvula de retenção. Para descer suavemente tem de levar uma válvula resistor a ligar entre os furos exteriores e para baixar quando queremos leva ainda uma torneira em série. O amortecedor tem de ser cheio de óleo com o veio metido todo dentro porque o óleo é incompressível e ele não sairia como sai o ar pelos vedantes de cima quando a pressão aumentar.

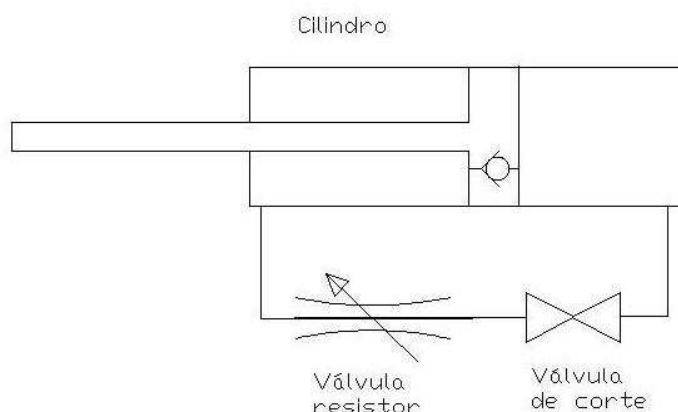


Imagem 3.2 – Esquema hidráulico do amortecedor

### 2008 - Projecto didáctico de bomba hidráulica

Este hidráulico que é uma bomba de multiusos foi concebido para os alunos do 10º Ano, em 2008, da turma do curso profissional de manutenção industrial da Escola Secundária Martinho Árias, de Soure, a fim de elaborarem durante as aulas práticas. Os alunos no 3º período, elaboraram todos os componentes e cinco terminaram a bomba hidráulica.

O projecto inicial não foi feito em CAD porém o que se exhibe já foi feito em CAD e inclui algumas correcções para facilitar o seu fabrico, como a redução da altura do corpo de 90 para 85mm.

## Hidráulica

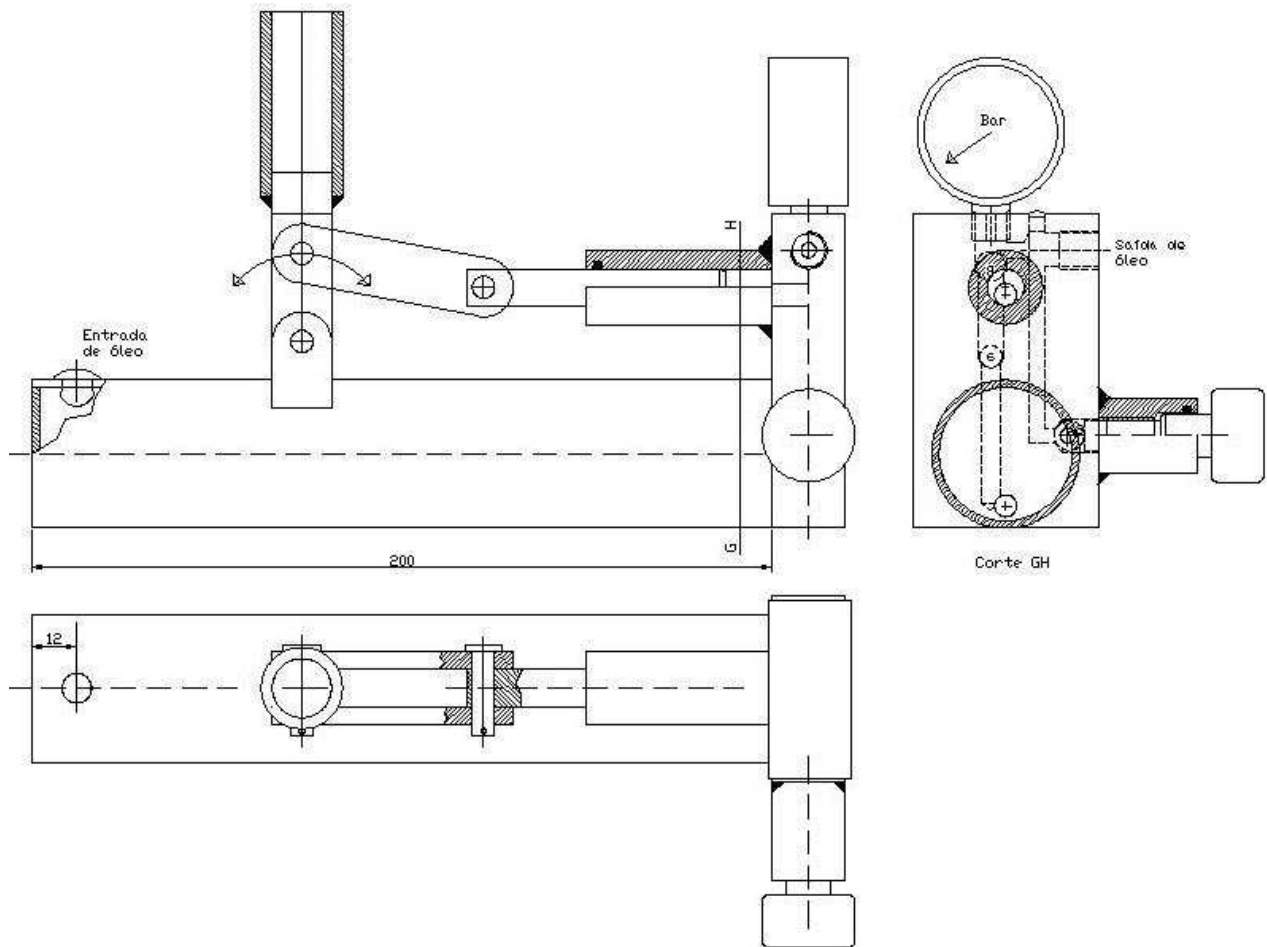


Imagem 3.3 - Bomba hidráulica didáctica

### Como funciona

Quando a alavanca nº 9 puxa o injector para o exterior o óleo é aspirado e passa pela esfera nº1. Quando a mesma alavanca comprime o óleo este não passa pela esfera nº 1 pois esta fechou-se com a acção da gravidade e vai passar pela esfera nº2. Também quando esta esfera se fecha com a acção da gravidade quando a alavanca pára. Estas duas esferas e os respectivos furos aonde estão são válvulas de retenção, o fluído só circula num sentido. Pode ser necessário rectificara a sede da esfera para que ela vede bem. Pode-se dar uma pequena pancada na esfera através de punção para que a sede fique a vedar.

Para encolher ou baixar um cilindro ligado à bomba alivia-se a força exercida sobre a esfera nº 3. O emprego desta esfera é melhor que empregar um cone na ponta da peça nº 5, pois ela apresenta uma boa vedação devido à sua elevada dureza e acabamento superficial.

# Hidráulica

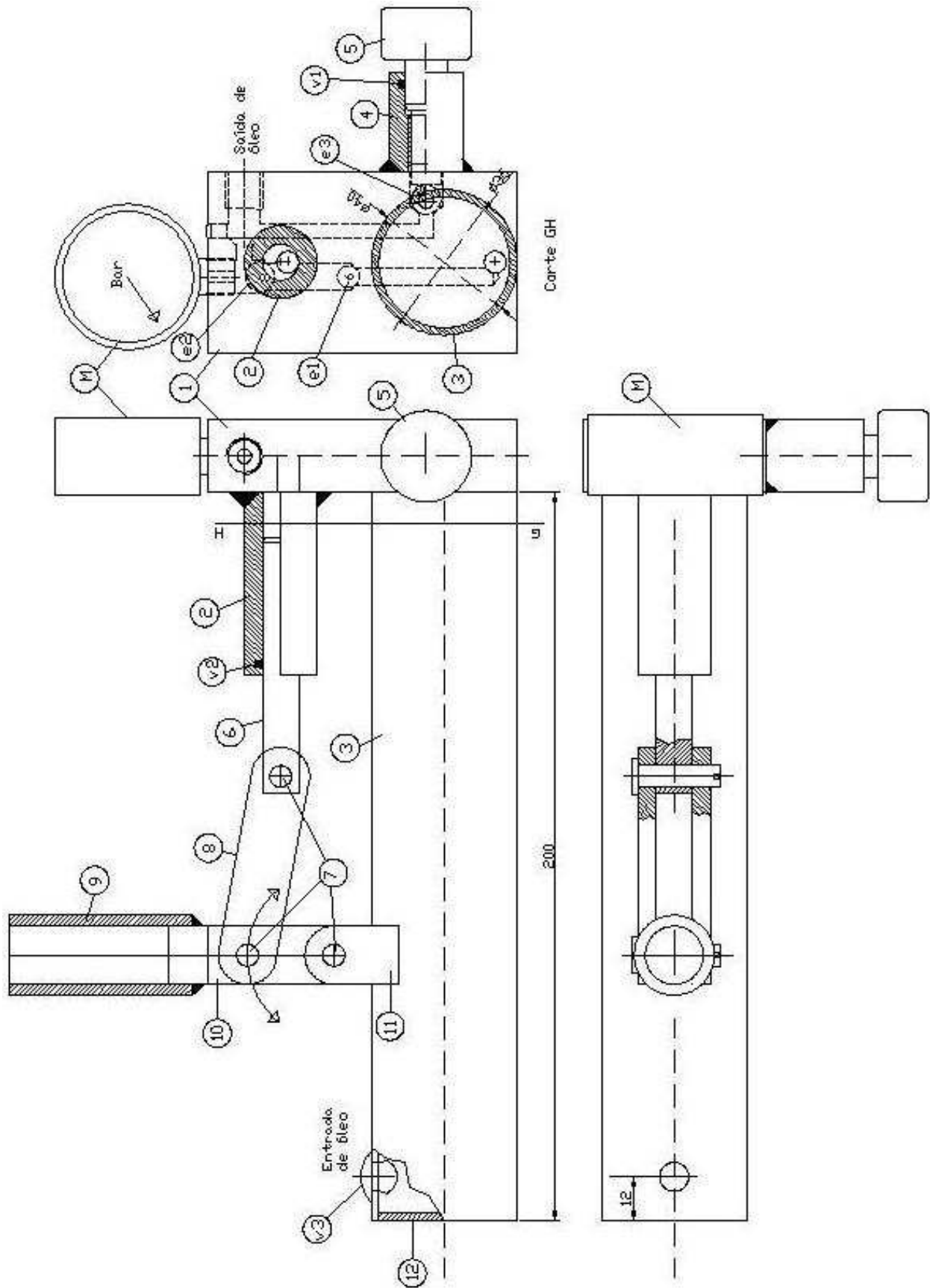


Imagem 3.4 - Bomba hidráulica didáctica - vista geral

## Hidráulica

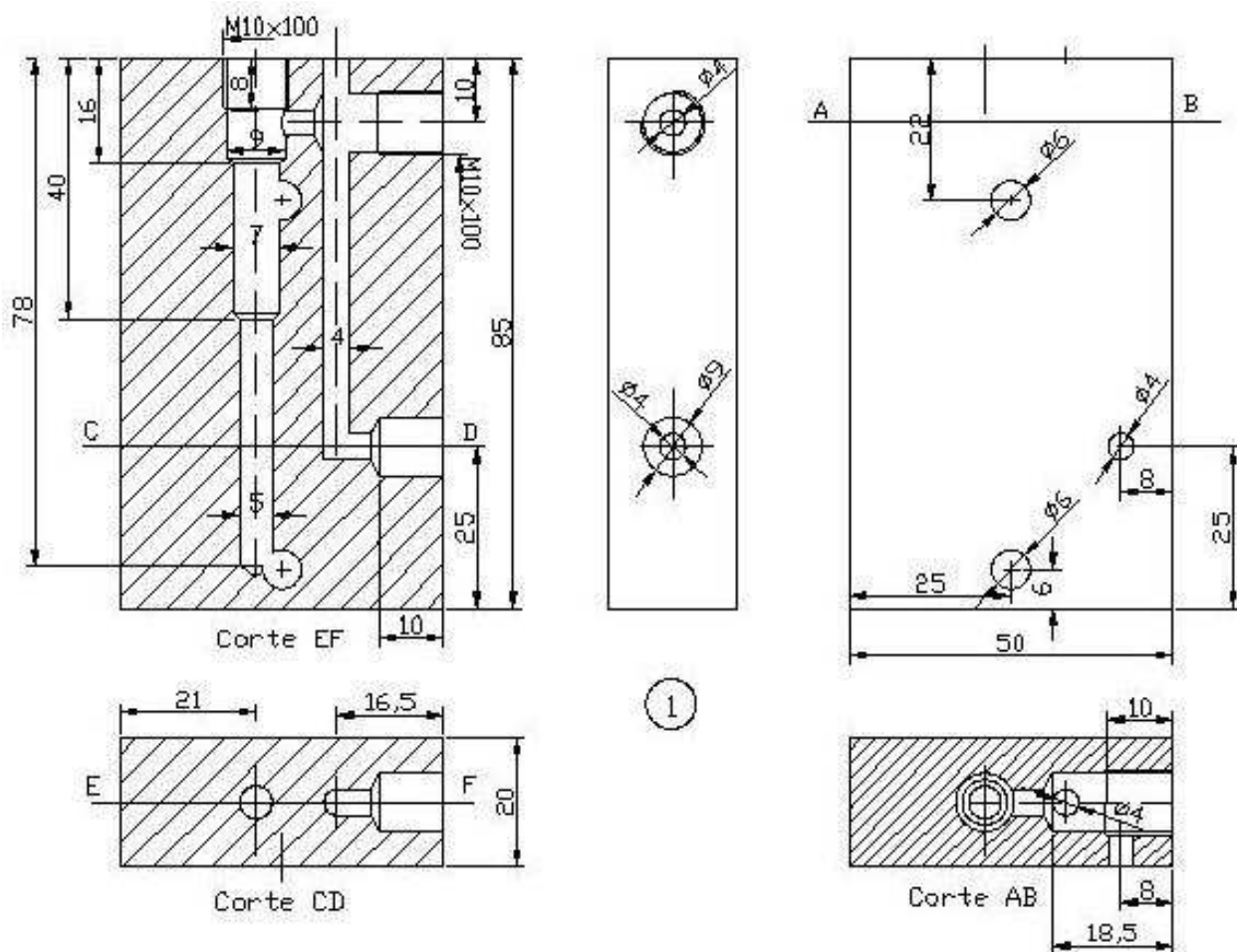


Imagem 3.5 - Bomba hidráulica didáctica - pormenores da peça 1

peça nº	qt	nome/posição	dimensões em mm			material
			comp.	larg/de	di/esp.	
1	1	corpo da bomba	85	50	20	aço
2	1	tubo-cilindro do injector	50	20	10	aço
3	1	tubo-depósito de óleo	200	40	36	aço
4	1	cilindro da válvula de descer	27	20	vários	aço
5	1	veio da válvula de descer	48,6	vários		aço
6	1	veio injector	70	10		aço cromado
7	3	cavilha furada ou c/filete	24,5	6		aço
8	2	viela do injector	66	16	5	aço
9	1	tubo da alavanca	50	22	16	aço
10	1	veio da alavanca	54	16		aço
11	2	suporte da alavanca	26	16	5	aço
12	1	tampa		36	2	aço
v1	1	vedante o-ring		12	2	NBR
v2	1	vedante o-ring		10	2	NBR
v3	1	vedante tapa-furo		8		NBR
e1	1	esfera de admissão		6		aço/cerâmica
e2	1	esfera de pressão		8		aço/cerâmica
e3	1	esfera de descer		8		aço/cerâmica
M	1	manómetro de >200Bar		10		

Tabela 3.1 - Lista de peças da bomba hidráulica didáctica

## Hidráulica

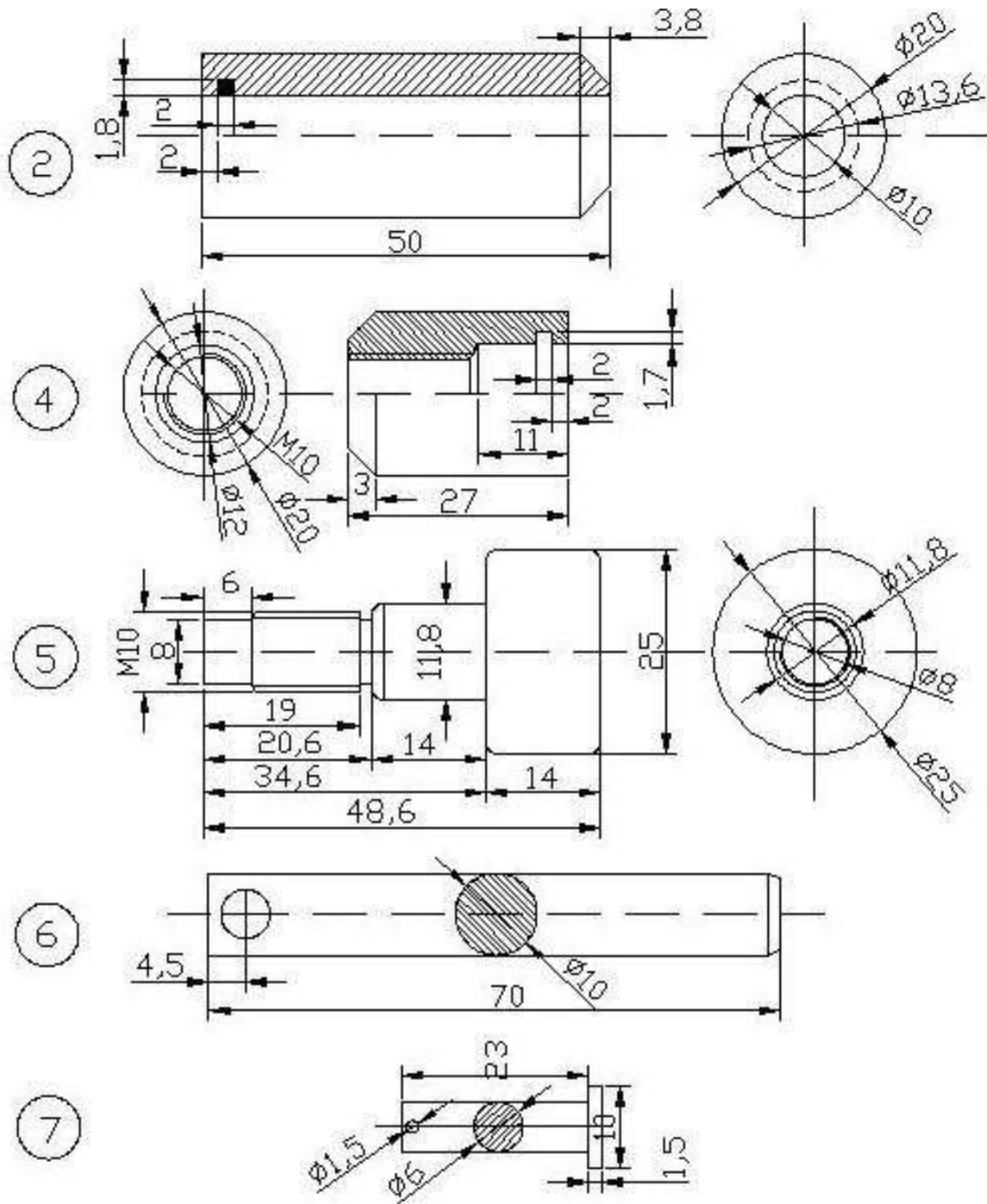


Imagem 3.6 - Bomba hidráulica didáctica - pormenores das peças 2 a 7

A peça nº 5 pode ser recartilhada ao torno para ser mais fácil de apertar e desapertar.

Para fazer o furo na peça nº 6 com mais facilidade pode-se rebarbar um pouco a zona aonde se vai furar.

A peça nº 7 está preparada para gupilha mas pode levar um filete para freio e anilha.

## Hidráulica

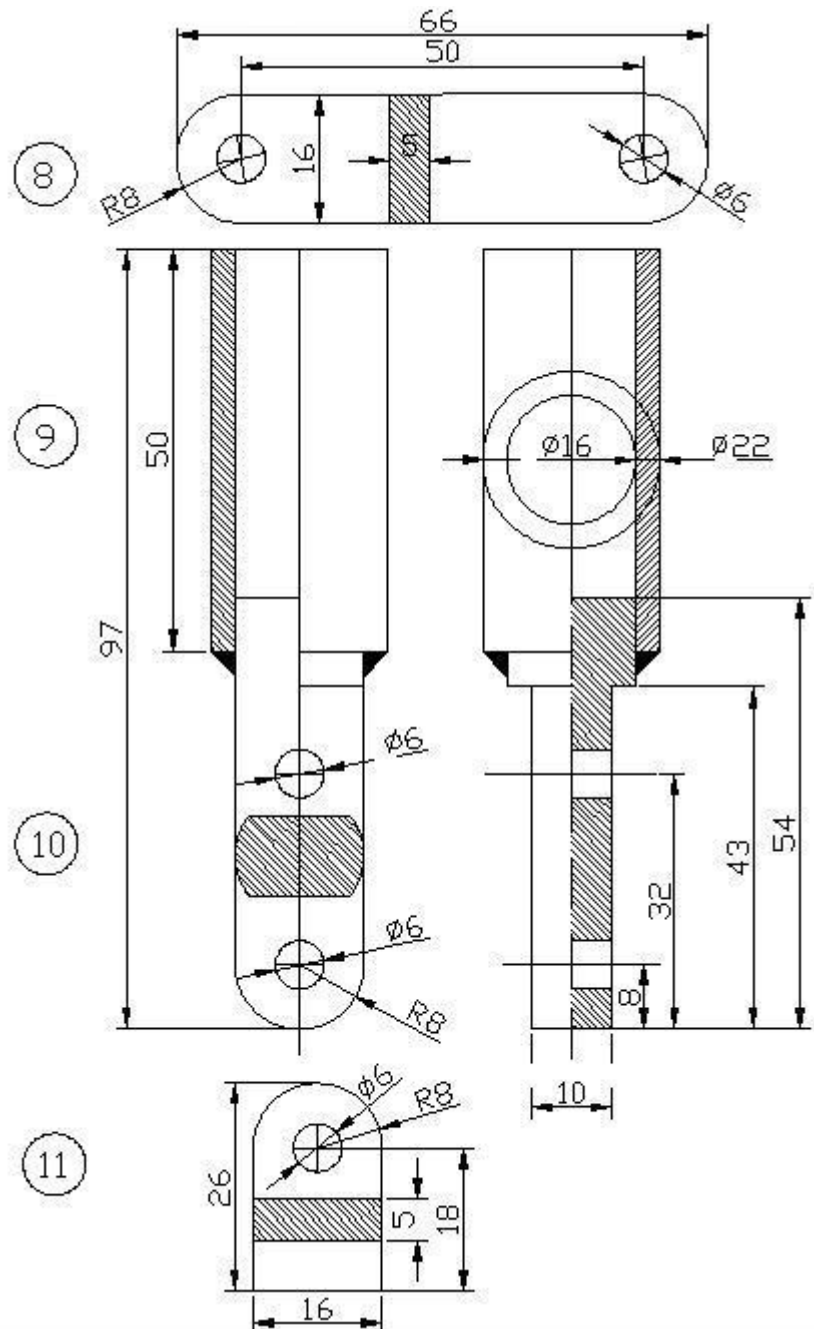


Imagem 3.7 - Bomba hidráulica didáctica - pormenores das peças 8 a 11

A peça nº 3, o tubo que vai fazer de depósito, pode ser soldado desviado para o lado do furo da válvula de descer/encolher o hidráulico, aonde está a esfera nº3, para que este furo não fique tão obstruído, o que implica uma correcção das peças nº11 na posição e comprimento.

O injector, peça nº 2, deve ser em aço cromado para reduzir o atrito e assim provocar menos desgaste nele próprio e no respectivo corpo.

O corpo do injector nº 2 tem o vedante no extremo devido às vantagens que proporciona:



## Hidráulica

Melhor lubrificação - o óleo fica sobre pressão entre o injetor e o seu corpo até ao vedante

Maior duração das peças - vedante, corpo do injetor e injetor

Facilidade de construção - devido à simplicidade de execução das operações envolvidas

Custo reduzido de construção e manutenção - é muito fácil encontrar um veio cromado que apresenta um grande acabamento superficial quando comparado com o interior de um cilindro. Fazer o sulco para o vedante e aplicá-lo também é fácil. O vedante do tipo o-ring é o mais barato que há, podendo ser em NBR ou para maior durabilidade pode-se optar por Politetrafluoretileno conhecido pela marca *Teflon*.

### 2011 - Adaptador para macaco hidráulico com vedante de sola

Outrora os vedantes dos macacos hidráulicos eram feitos de pele bobina (solas). Tinham a vantagem de apresentar uma grande resistência mas com a desvantagem de não vedarem muito bem devido a porosidade da pele e de libertarem fibras que sujam o circuito interno.

Estando a sola já muito gasta e se pretenderem que de um dia para o outro, o macaco não baixe com um elevado peso como o de um camião, o leitor pode fazer este adaptador para o modelo 18h da *NIKE* (empresa Sueca fornecedora da Volvo) e empregar o vedante tipo U de 45x36x7mm com medidas normalizadas, fácil de encontrar no mercado.

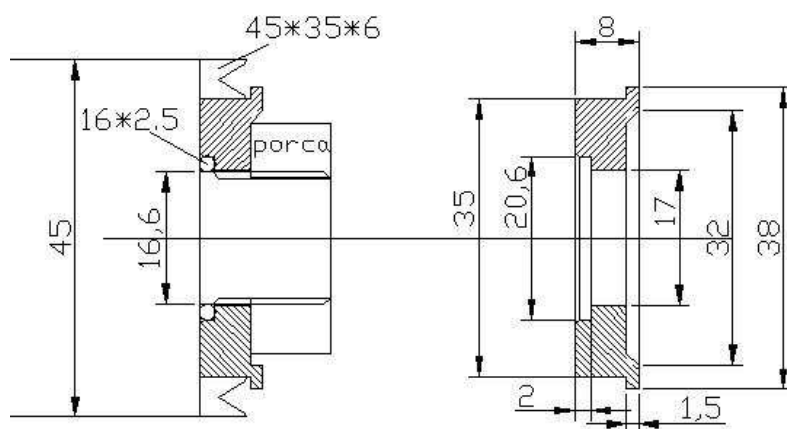


Imagem 3.8 - Adaptador de vedante para o macaco Nike 18H

## Hidráulica

### 2011 - Acessório para reduzir consumo de água em lavatórios

Esta invenção teve como objectivo reflectir na poupança de água que é necessária haver nas caravanas e roulotos que não estejam ligadas à rede pública de abastecimento de água.

O autor após pesquisa das patentes existentes concebeu um bico injectador para ser instalado no lugar do porta-filtro que se encontra na extremidade das torneiras, com a intenção de pulverizar água reduzindo-se assim o qual de água e consequentemente o consumo de água ao lavar as mãos.

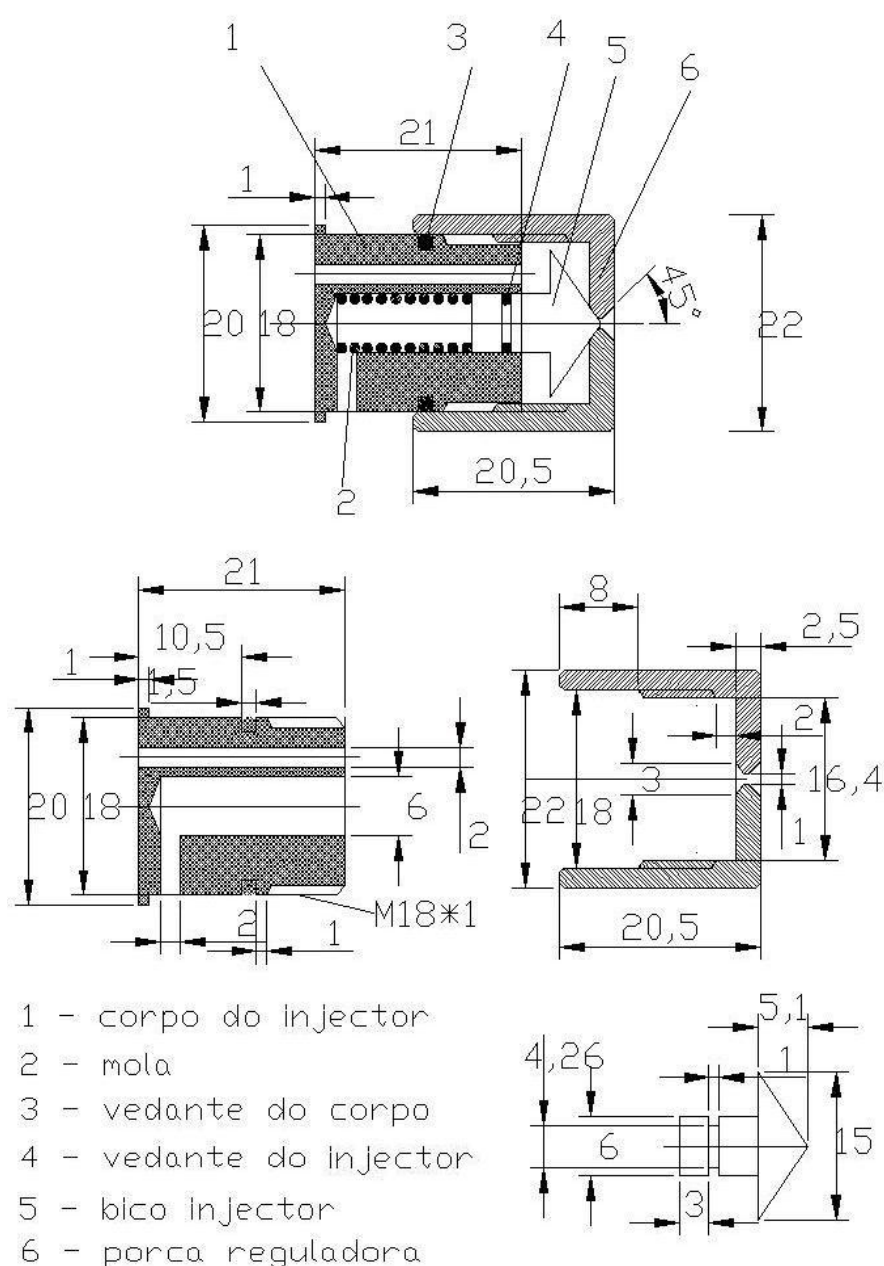


Imagem 3.9 - Projecto de acessório para poupar água ao lavar as mãos

## Hidráulica

Este injector funcionará do seguinte modo: deixa passar a água conforme o equilíbrio de forças dado pela resultante das forças da água exercida sobre a superfície horizontal no cone e a mola por detrás deste que o empurra fechando a passagem de água. A diferença das superfícies do cone resulta na superfície a qual provoca uma pressão no sentido da abertura do cone, para a esquerda.

A quantidade/pressão de água que sai dependerá do aperto da mola, peça nº2, pela porca, peça nº 6.

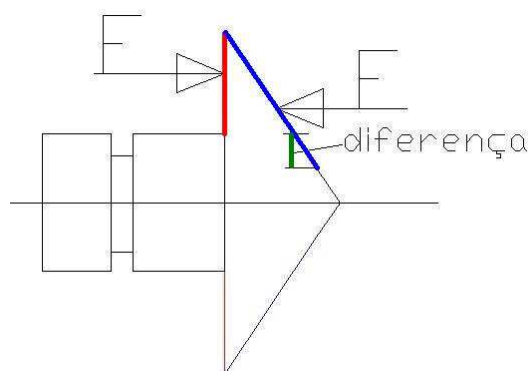


Imagem 3.10 - Equilíbrio de forças no injector (cone)

A área é determinada pela diferença das pressões resultantes das projecções horizontais, e assim calcula-se a área do círculo de 6mm de diâmetro deduzida da área do círculo de 4mm diâmetro e que resulta em alguns mm<sup>2</sup>.

Só aparece um furo representado no desenho mas devem haver três furos no mínimo.

A rede existente na torneira original deve permanecer ou se ela impedir a vedação deve-se reduzir o diâmetro da mesma, também poderá ser necessária uma anilha para vedar a ligação entre a torneira e este dispositivo, por exemplo uma anilha de Nylon ou borracha de 1mm de espessura.

Este dispositivo ainda não foi fabricado, nem testado pelo que não se sabe qual é a eficácia do mesmo.

## Hidráulica

### 2012 - Projecto didáctico de hidráulico para dobrar tubos

Este projecto é para os alunos dos cursos profissionais de mecânica elaborarem e poderem ter uma ferramenta útil com um reduzido custo com os materiais necessários. Também será mais motivador e enriquecedor em termos de aprendizagem para o aluno fazer uma ferramenta complexa que funciona do que estar a praticar com peças que posteriormente só se destinam a sucata. O autor é da opinião que deve ser como quando frequentou a ESAB nos anos 80, os alunos faziam ferramentas mais ou menos complexas e podiam levar algumas para casa.

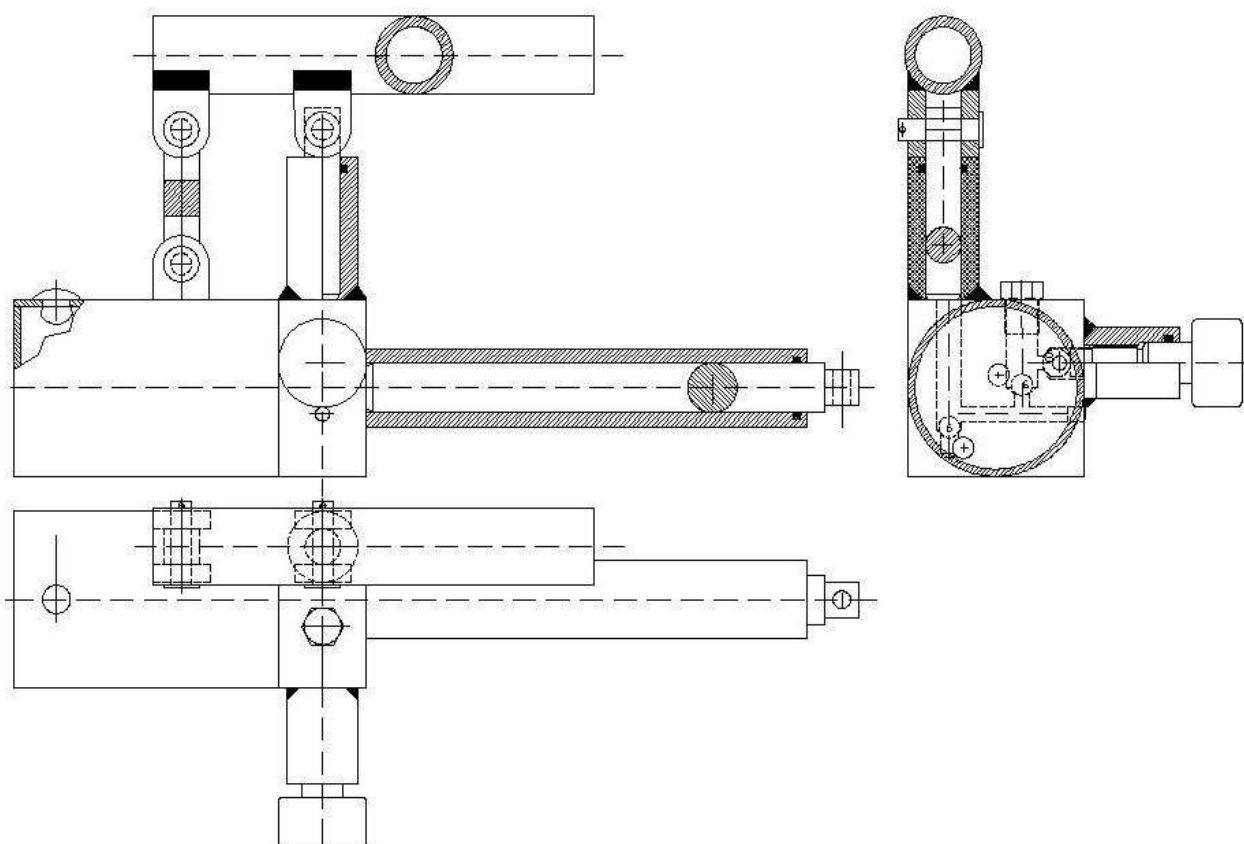


Imagem 3.11 - hidráulico para dobrar tubos

O funcionamento é como a bomba anterior só que desta vez já há um cilindro e um veio com um furo na ponta. Este furo destina-se a segurar um semicírculo de aço apropriado para empurrar o tubo que se pretende dobrar.

Neste projecto não está incluído a barra furada que vai servir de apoio a dois roletes por onde o tubo vai deslizar enquanto se dobra. A barra deve ser soldada ao corpo da peça nº1.



# Hidráulica

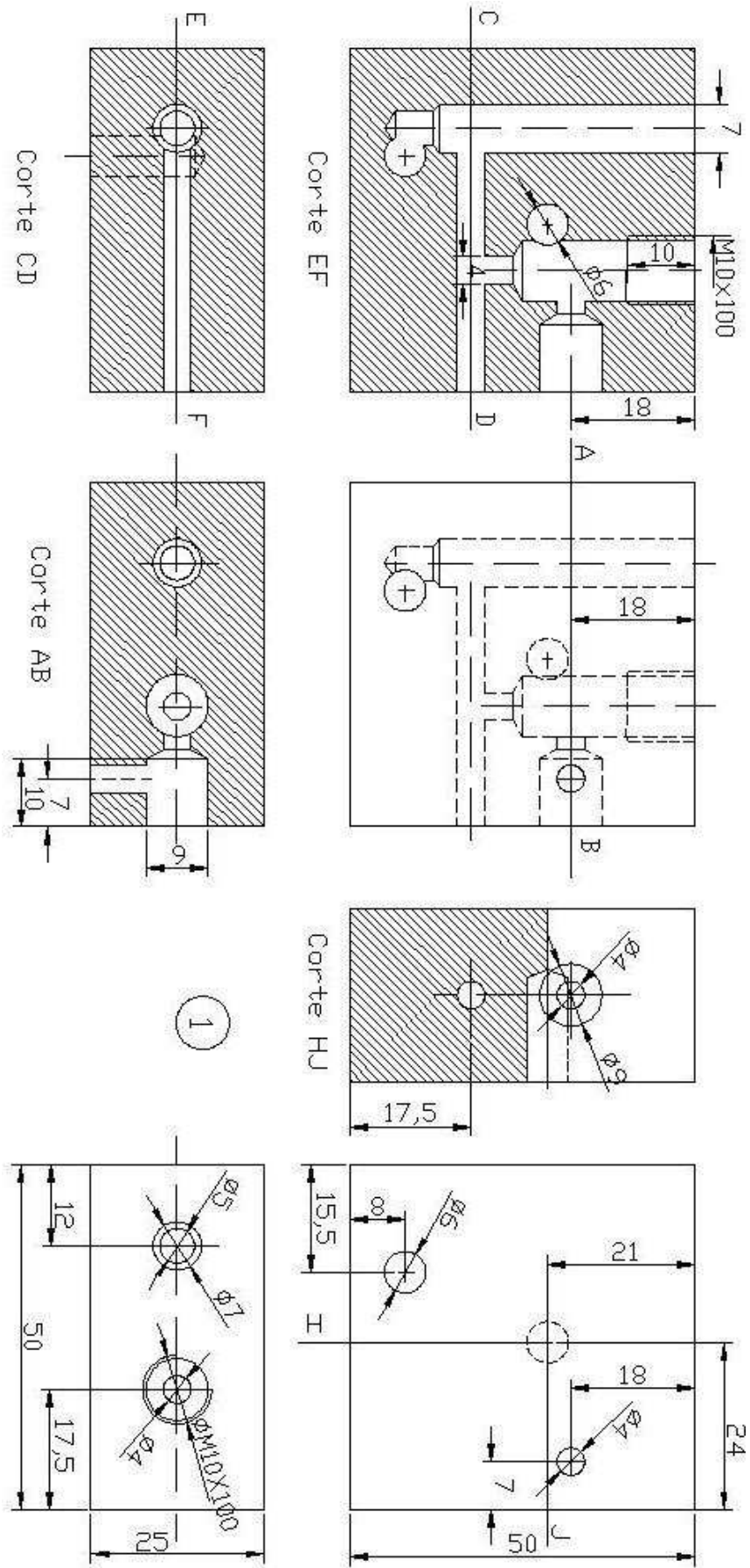


Imagem 3.13 - hidráulico para dobrar tubos, vista da peça 1

## Hidráulica

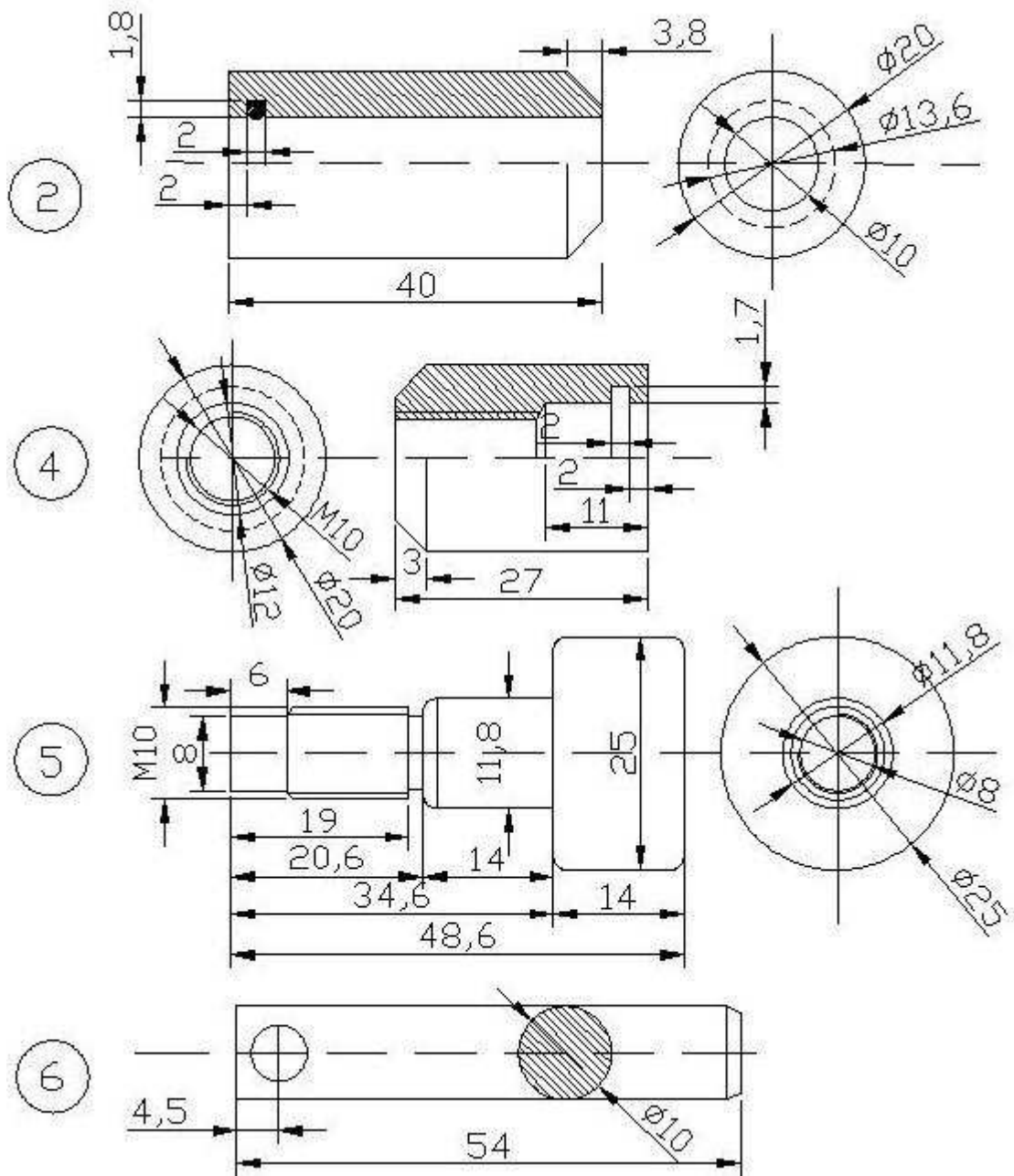


Imagem 3.14 - peças 2 a 6.

## Hidráulica

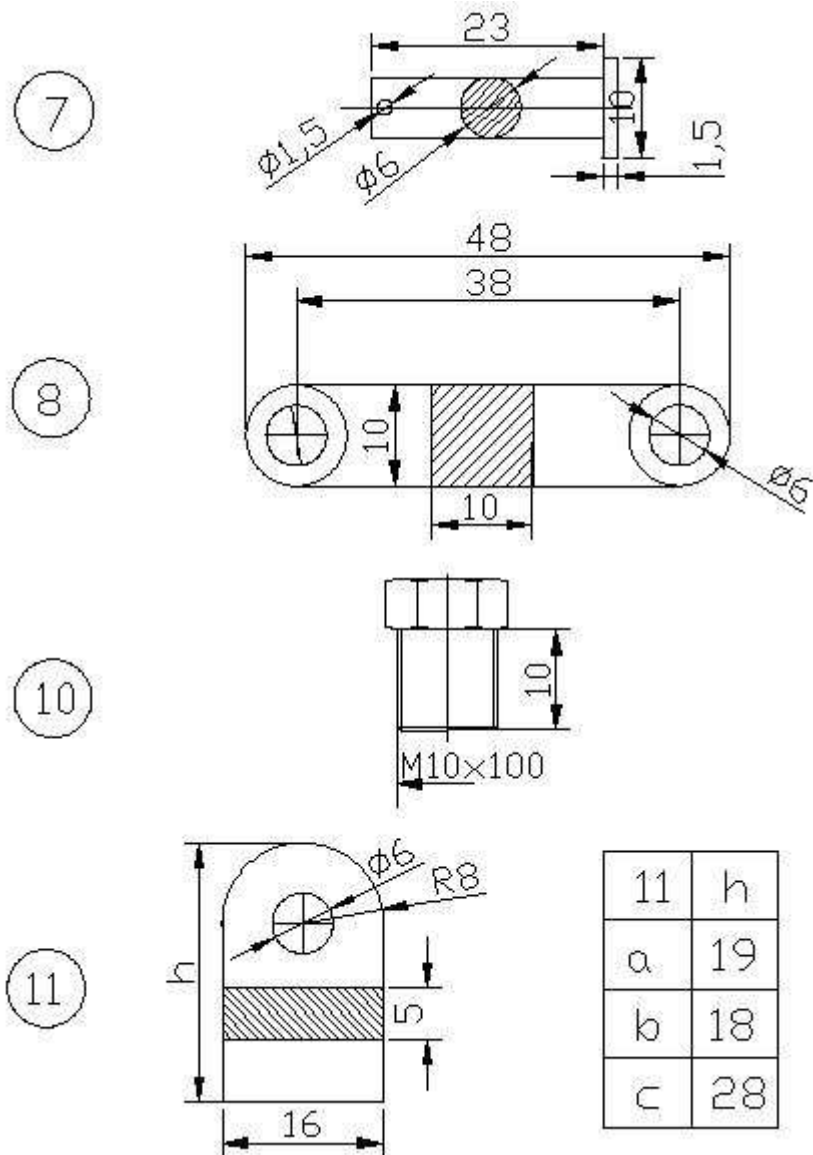


Imagem 3.14 - peças 7 a 11.



## Hidráulica

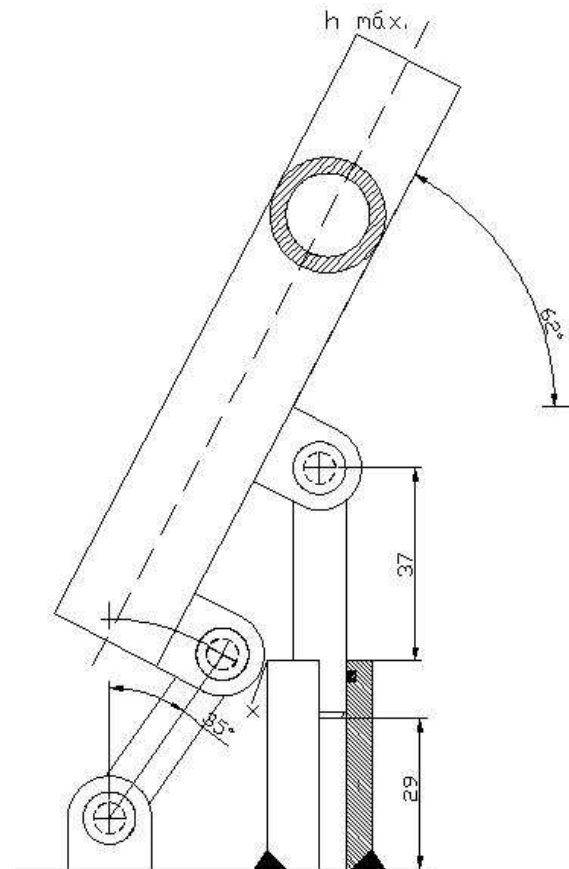


Imagem 3.16 - análise das posições extremas

## Hidráulica