



CENTRO PAULA SOUZA



Técnico em Mecânica

**Fernando Rodrigues dos Santos
Odair José Theodoro Leite
Ranyer Lisboa Carrera
Silvio de Lima Junior
Vinicius Oliveira Rodrigues
Willian Gomes Silva**

Prensa portátil

**Cruzeiro - SP
2022**

**Fernando Rodrigues dos Santos
Odair José Theodoro Leite
Ranyer Lisboa Carrera
Silvio de Lima Junior
Vinicius Oliveira Rodrigues
Willian Gomes Silva**

Prensa portátil

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Etec Prof. José Sant'Ana de Castro como parte das exigências para obtenção do título de técnico em mecânica, orientado pelo Prof. Maria Leonor Reis Vianna.

**Cruzeiro - SP
2022**

A Deus que nos criou e foi criativo nessa
tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e deu
coragem para questionar realidades e propor sempre um novo
mundo de possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço pela minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos,

Ao meu orientador, Prof.^a Maria Leonor que jamais deixou de me incentivar. Sem a sua orientação, dedicação e auxílio, o estudo aqui apresentado seria praticamente impossível.

A todos meus colegas pelos conhecimentos e experiências compartilhadas, momentos de trabalho e aprendizado.

“Não se pode ensinar tudo a alguém. Pode-se apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo o caminho.”

GALILEU GALILEI

RESUMO

Por vezes na manutenção é necessário o trabalho em campo, o que quer dizer trabalhar longe de uma oficina. Ou seja, trabalho sem muitos recursos e equipamentos, apenas ferramentas manuais ou à bateria. Pensando nesse tipo de situação, onde não se tem uma prensa hidráulica à mão, idealizamos uma prensa/sacador de rolamentos hidráulica portátil, que em tamanho reduzido se dispõe ao mesmo trabalho (em menor capacidade de peso) de uma prensa convencional. Montagem de rolamentos, polias, prensa de diversos materiais para inúmeras finalidades.

Corpo construído em aço 1020, macaco hidráulico do tipo garrafa com capacidade de compressão de cinco toneladas, regulagem de altura para diversas peças, inclui manual de operação para melhor aproveitamento e uso do equipamento. Tem a resistência e leveza necessários para ser deslocada com facilidade por duas pessoas, pelas alças. Alguns exemplos de aplicação: montagem de rolamentos de polias em tratores que atuam em lavouras, serviços externos prestados de diversas naturezas, manutenção em equipamentos retirados em empresas de grandes ou médias dimensões.

Palavras-chave: Macaco, Rolamento, Manual, Hidráulica.

ABSTRACT

Sometimes maintenance requires field work, which means working far from a workshop. That is, I work without many resources and equipment, only hand or battery-operated tools. Thinking about this type of situation, where you don't have a hydraulic press at hand, we idealized a portable hydraulic bearing press/puller, which in a reduced size is available for the same work (in less weight capacity) of a conventional press. Assembly of bearings, pulleys, press of various materials for numerous purposes.

Body made of 1020 steel, bottle-type hydraulic jack with a compression capacity of five tons, height adjustment for several parts, includes an operation manual for better use and use of the equipment. It has the strength and lightness needed to be easily moved by two people, using the handles. Some application examples: assembly of pulley bearings in tractors that work in crops, external services provided of various types, maintenance on equipment removed from large or medium-sized companies.

Keywords: Jack, Bearing, Manual, Hydraulics.

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Prensa de Gutemberg e Brahma	11
3	Breve História das Máquinas	12
4	Prensa Hidráulica	13
4.1	Princípio de Pascal	14
4.2	Prensas Hidráulicas Modernas	18
5	Montagem	20
5.1	O Projeto	19
5.2	Base de prensagem (para rolamentos)	22
5.3	Suporte das Molas	23
5.4	Macaco Hidráulico	24
5.5	Molas de Retorno	25
5.6	Pintura e Acabamento	27
6	Conclusão	29
7	Bibliografia	30

Comentado [Autor des1]: SUMÁRIO (Obrigatório)

Consiste na enumeração das principais divisões, seções e partes do trabalho, feita na ordem e grafia em que as mesmas se sucedem no texto com indicação do número das páginas.
Não se deve confundir sumário com índice.

1- INTRODUÇÃO

A natureza humana é preguiçosa, no bom sentido, buscamos sempre a maneira mais fácil de efetuar uma tarefa e por vezes apelamos para algum recurso que facilite nossa vida. Assim foram criadas a maioria das invenções, na busca infinita da melhoria e da facilidade nos trabalhos, máquinas que criam tecidos foram idealizadas para que a tarefa de tecer fosse mais rápida e prática, e assim nasceram os teares, na necessidade de energia motriz o ser humano usou por muito tempo força braçal, animal e posteriormente da natureza (ventos, nos moinhos de vento da Holanda, rodas d'água em muitas localidades) e com o passar dos anos o conhecimento adquirido levou-nos até os motores à vapor, que utilizam da pressão criada pelo aquecimento da água (expansão térmica, termodinâmica) para transformar essa energia térmica em energia mecânica ou motriz, e assim "automatizar" tarefas que anteriormente demandariam força humana ou animal.

Pensando especificamente no projeto, essa evolução apenas apresenta um panorama geral de como se dá a evolução, e no caso da prensa hidráulica, advém da necessidade de exercer grandes forças (pressão) sobre um corpo ou peça. A primeira prensa (não hidráulica) foi criada por Johannes Gensfleisch Zur Laden zum Gutenberg (1396-1468), um alemão que por volta de 1440 criou a prensa móvel, conhecida também como prensa de Gutemberg. Essa prensa revolucionou a produção de livros no século XV. Graças a essa invenção, os livros, que antes eram reproduzidos a mão, passaram a ser impressos e produzidos de forma mais rápida e barata. Essa invenção foi de extrema importância na época do Renascimento, pois favoreceu a circulação de ideias e conhecimentos de forma mais rápida.

2- PRENSAS DE GUTENBERG E BRAMAH

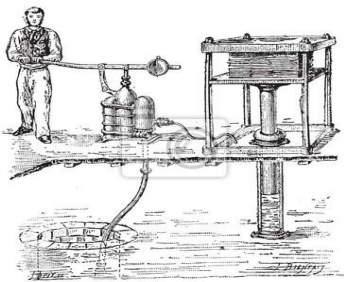
Figura 1: trabalhadores de uma gráfica utilizando a prensa de Gutenberg



Fonte: <https://www.historiadomundo.com.br/idade-moderna/invencao-imprensa.htm>

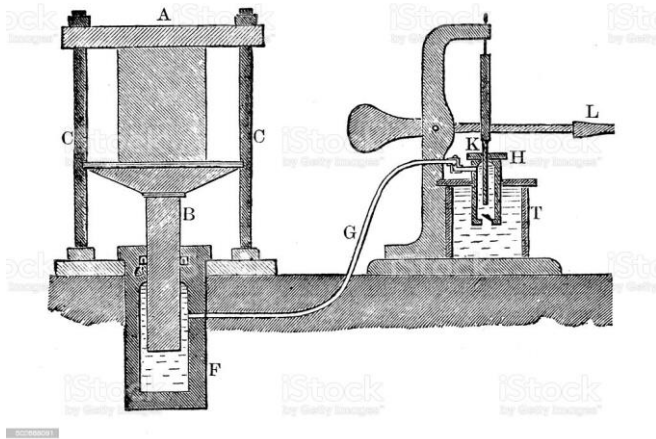
Com esse princípio, foi criada também a prensa hidráulica, que funciona de maneira totalmente diferente, mas com o mesmo fim, facilitar atividades que necessitam de peso sobre um corpo ou peça, só que nesse caso muito mais peso do que na invenção de Gutenberg. A prensa hidráulica é uma classe de máquina-ferramenta que foi importante em tornar possível a revolução industrial. Antes, a conformação de materiais laminados requeria que o material fosse martelado e lhe fosse dada forma manualmente com o uso de maço e buril

Figura 2: Gravura representando o funcionamento da prensa hidráulica primitiva (Prensa de Bramah).



Fonte: <https://myloview.com.br/adesivo-prensa-hidraulica-ou-bramah-imprensa-vindima-no-ED2F>

Figura 3: Gravura representando o funcionamento da prensa hidráulica primitiva (prensa de brahma).



Fonte: <https://media.istockphoto.com/illustrations/antique-illustration-of-hydraulic-press-illustration-id502688091>

3 – BREVE HISTÓRIA DAS MÁQUINAS

A capacidade cognitiva dos seres humanos é o que nos difere dos outros animais, temos a habilidade de nos adaptarmos e criar ferramentas para facilitar as Atividades que pretendemos realizar. Levando em conta essa predisposição, as ferramentas por nós criadas, cada uma com sua finalidade, aplicam-se da melhor maneira possível e podem por vezes serem adaptadas ou melhoradas para utilização em serviço. À história das máquinas acompanha diretamente a evolução humana, as ferramentas tiveram sua origem primeiro, na pré-história, quando os seres humanos perceberam que as mãos poderiam ser mais do que apenas membros. A evolução das ferramentas culminou nas máquinas que nos dão a capacidade de executar trabalhos que seriam impossíveis sem elas. As primeiras máquinas a serem criadas foram os teares, que tem sua origem exata desconhecida, mas há registros na Mesopotâmia que datam de 3500aC. O marco da evolução das máquinas foi a revolução industrial (Século XVII ao XIX), e foi um processo de transformação tecnológica, social e econômica, que se espalhou

por grande parte da Europa e América do Norte, trouxe consigo a máquina à vapor, que foi idealizada e projetada por Thomas Savery e seu parceiro Thomas Newcomen. Transformava energia térmica (vapor) em energia mecânica (movimento).

Já no século XX, houve avanços na eletrônica e na ciência da computação que permitiram mudanças revolucionárias, advindas das necessidades surgidas com a Segunda Guerra Mundial. Como qualquer processo evolutivo, os motores a vapor foram substituídos pelos motores CA e CC. A partir de 1910, a indústria automobilística foi impulsionada pelo uso do novo sistema de medição e padronizou o micrômetro como uma medida universal de alta precisão. Com a Segunda Guerra Mundial, o metal duro foi criado na tentativa de melhorar a resistência de equipamentos e armas militares, pois era mais resistente que o aço. No início dos anos 70, o conceito de controle numérico foi criado, beneficiando o avanço e a automação do computador. A fusão entre eletrônicos e máquinas deu lugar aos princípios de uma nova era mecatrônica.

4 – PRENSA HIDRÁULICA

A prensa hidráulica é uma máquina mecânica utilizada para a compressão. A força é gerada através da utilização de sistemas hidráulicos para aumentar a potência a um padrão de nível mecânico. Este tipo de máquina é tipicamente encontrado em um ambiente de fabricação.

Foi inventada por Joseph Bramah, Stainborough , 13 de abril de 1748 - Londres , 9 de dezembro de 1814. Joseph Bramah era o segundo filho de Joseph Brama, um fazendeiro, e de Mary Denton. Ele frequentou a escola em Silkstone (Yorkshire) e após a conclusão dos estudos foi colocado na oficina de um carpinteiro local. Após seu aprendizado, Bramah mudou-se para Londres, onde iniciou sua carreira como marceneiro. Em 1783 ele se casou com Mary Lawton de Mapplewell, perto de Barnsley, e depois se estabeleceu em Londres. O casal teve uma filha e quatro filhos. Bramah e sua família viveram primeiro em Piccadilly 124 e depois se mudaram para Eaton Street, Pimlico. Dada a precisão necessária para suas fechaduras, Bramah se dedicou ao desenvolvimento de ferramentas para auxiliar os processos de fabricação. Ele confiou nas habilidades de Henry Maudslay, que

entrou em sua oficina desde os 18 anos. Juntas, Bramah e Maudslay criaram uma série de máquinas inovadoras.

A invenção mais importante de Bramah foi a prensa hidráulica. Esta máquina se baseia na lei de Pascal, segundo a qual a pressão exercida sobre um fluido encerrado em um recipiente é transmitida inalterada a qualquer ponto do fluido e às paredes do recipiente que o contém. A prensa consistia em dois pistões e dois cilindros de diâmetro diferente. Quando uma força é exercida no pistão pequeno, isso se traduz em uma força maior no pistão maior. A diferença entre as duas forças é proporcional à diferença no diâmetro dos dois cilindros. Os cilindros, portanto, agem de forma semelhante a uma alavanca quando é usada para aumentar a força exercida sobre ela. A prensa hidráulica foi patenteada em 1795 e ainda tem inúmeras aplicações industriais. Na época desta invenção, a engenharia hidráulica era uma ciência quase desconhecida, Bramah (junto com William George Armstrong) foi um dos pioneiros neste campo.

A prensa hidráulica ainda é conhecida simplesmente como Prensa Bramah.

4.1 – PRINCÍPIO DE PASCAL

Lei de Pascal, também conhecido como princípio da transmissão do fluido de pressão ou de Pascal Princípio é muito importante, a teoria da mecânica de fluidos.

A lei foi declarada pela primeira vez pelo matemático e físico francês Blaise Pascal em 1653 e, de acordo com seu nome, este princípio é conhecido como Lei de Pascal ou Princípio de Pascal. Nascido na cidade francesa de Clermont-Ferrand em 19 de junho de 1623, Pascal perdeu sua mãe muito cedo. Diante disso, seu pai, professor de matemática, foi um importante tutor para seu desenvolvimento, sobretudo, na área das exatas.

Conforme cresce, Pascal demonstrou interesse pelas áreas da matemática, física e filosofia, e foi na capital francesa que começa a se aprofundar nesses temas.

Dessa maneira, Pascal começa a publicar diversas obras nas áreas de interesse.

Outras de suas obras:

Ensaio sobre secções cônicas (matemática)

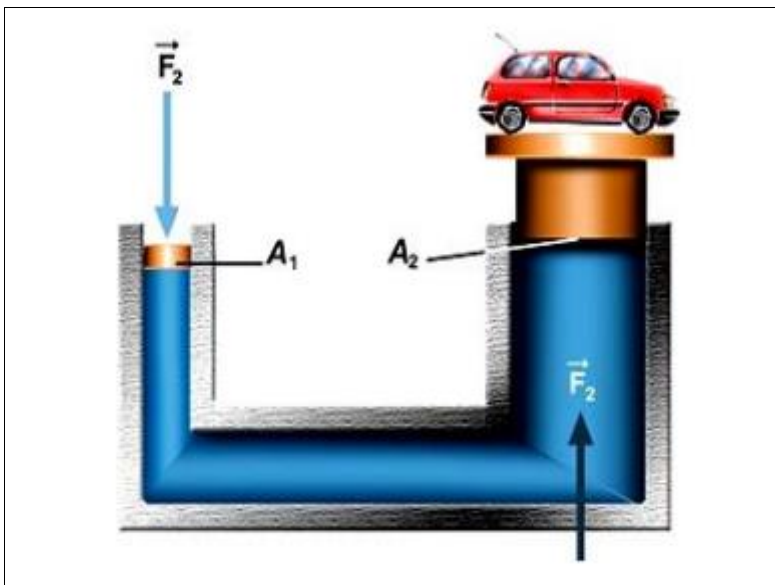
Pensamentos (filosofia)

Tratado sobre o equilíbrio dos líquidos (física).

“A variação de pressão provocada em um ponto de um fluido em equilíbrio se transmite integralmente a todos os pontos do fluido e das paredes do recipiente que o contém.”

Uma aplicação importante do teorema de Pascal se dá na máquina simples que chamamos de prensa hidráulica. Uma prensa hidráulica é formada por dois cilindros comunicantes com êmbolos de massas desprezíveis que confinam um fluido incompressível em equilíbrio. É um equipamento utilizado para multiplicar forças e as transmitem a outro local de aplicação, cujo princípio de funcionamento a lei de Pascal, isto é, um sistema hidráulico usa a transmissão de pressão em um líquido para a obtenção de trabalho mecânico. São exemplos o macaco hidráulico, a direção hidráulica, o freio hidráulico, etc

Figura 4: Representação do princípio de pascal

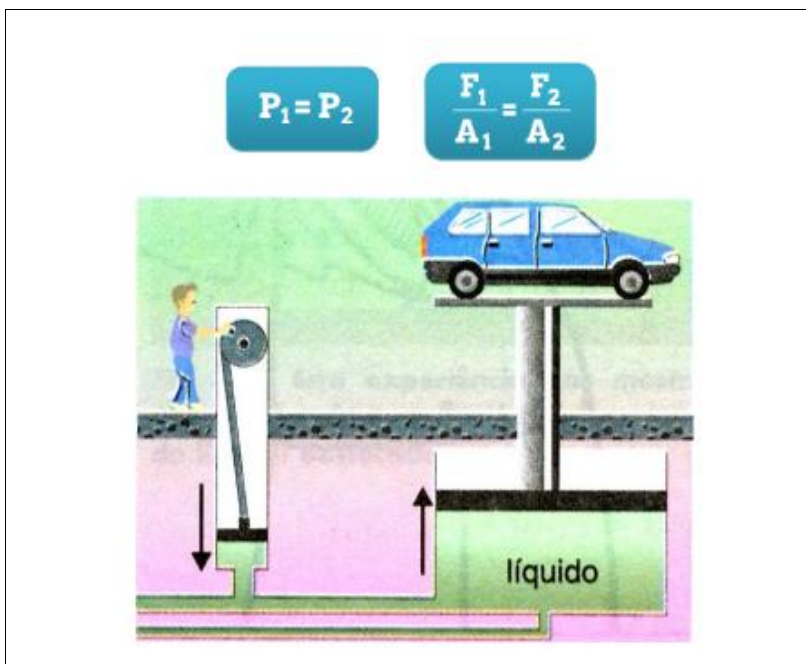


Fonte: <https://www.infoescola.com/fisica/pressao-hidraulica-principio-de-pascal/>

O volume de líquido deslocado pelo êmbolo menor é igual ao volume

deslocado pelo êmbolo maior.

Figura 5: Representação do princípio de pascal com as fórmulas para cálculos.



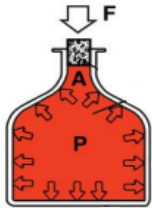
Fonte: <https://estudeadistancia.professordanilo.com/?tag=princípio-de-pascal>

O trabalho realizado pela força menor é igual ao trabalho realizado pela força maior.

Suponhamos uma garrafa cheia de um líquido, o qual é, praticamente, incompressível. Se aplicarmos uma força de 10kgf numa rolha de 1 cm² de área. O resultado será uma força de 10kgf em cada centímetro quadrado das paredes da garrafa, se o fundo da garrafa tiver uma área de 20 cm² e cada centímetro estiver sujeito a uma força de 10kgf, teremos, como resultante, uma força de 200kgf aplicada ao fundo da garrafa.

F = Força A = Área P = Pressão

Figura 6 – Representação da pressão em um recipiente

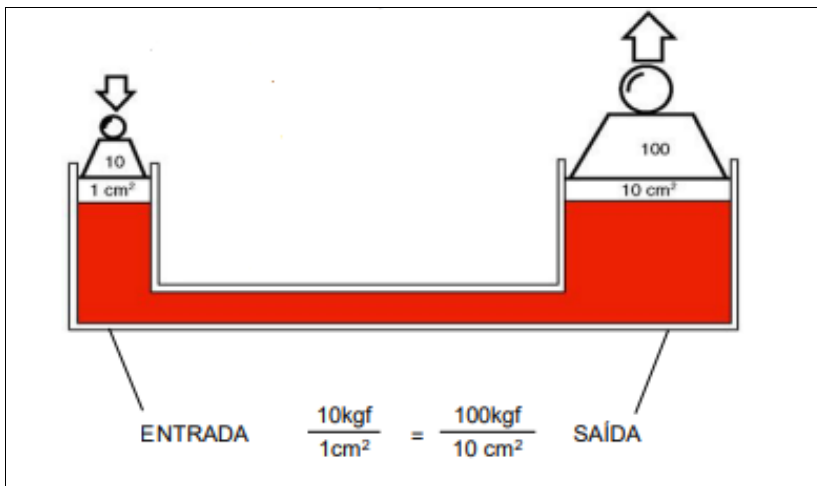


Fonte: <https://www.nelsonreyes.com.br/Fluidos.pdf>

Princípio Prensa Hidráulica

Uma força de 10kgf aplicada em um pistão de 1 cm² de área desenvolverá uma pressão de 10kgf/cm² (10atm) em todos os sentidos dentro deste recipiente. Esta pressão suportará um peso de 100kgf se tivermos uma área de 10 cm², as forças são proporcionais às áreas dos pistões.

Figura 7 – Aplicação do Princípio de Pascal



Fonte: <https://www.nelsonreyes.com.br/Fluidos.pdf>

4.2 – PRENSAS HIDRÁULICAS MODERNAS

As prensas atualmente são amplamente empregadas nas indústrias, seja para aplicação em linhas de produção em estampagem e dobra ou na manutenção, em montagens ou deformação controlada.

Normalmente tem acionamento automatizado, seja eletromecanicamente ou de forma pneumática. Praticamente todas as indústrias do ramo metalúrgico, que tem por fim trabalhar o aço precisam ter em seu portfólio de máquinas, a prensa hidráulica.

A Maxion Cruzeiro tem a maior prensa da América Latina. Usada para moldagem de longarinas de até 12mm de espessura e 12 metros de comprimento, exercendo uma pressão de 5800 toneladas sobre o aço.

Figura 8 – Prensas hidráulicas na Maxion Cruzeiro



Fonte: <https://www.maxionsc.com/show.aspx?idCanal=3hz3TPoJ2PNolrapWO3c1Q==>

5 – O PROJETO

Visando uma facilitação da execução de alguns serviços em campo, buscamos uma alternativa em tamanho reduzido para a prensa hidráulica, para que a mesma pudesse ser transportada com facilidade para trabalhos fora de oficina, em máquinas agrícolas, equipamentos que ficam a longas distâncias das oficinas das empresas e que não podem ser desmontados, etc.

Consiste basicamente em um cubo de aço 1020, formando um corpo resistente, que comporta peças de até 200mm de altura, de diversos tamanhos e formatos.

Figura 9 – foto frontal do projeto



Fonte: Arquivo pessoal

É uma prensa totalmente portátil de desmontável, onde todas as peças exceto o corpo podem ser retiradas. Conta com sistema de recuo forçado do pistão por mola, o que ajuda para que o operador não precise fazê-lo manualmente. O pistão tem capacidade de cinco toneladas, o que é mais que suficiente para a maioria das operações em campo, como montagem de polias, rolamentos e prensa de componentes mecânicos.

A sua montagem consiste em metalons, sendo esses 50x30 e 30x30 para a estrutura principal, ferro maciço quadrado de 1/2", para o sistema de regulagem da área de prensa, viga U de 5" para o suporte do macaco, cantoneira de 1/2" x 1/8", para o guia do macaco e ferro redondo de 1/2" para as alças de transporte e braço de retorno do macaco.

5.1 – MONTAGEM

A montagem é dividida basicamente em três partes: Corpo, pistão e base de apoio das matrizes.

O corpo é feito em metalons, muito utilizados em serralherias. Especificamente 50x30 e 30x30, todos os perfis são restos de portões confeccionados, pontas que sobram e acabam por serem descartadas ou doadas para coletores de recicláveis. A base do macaco é uma viga U de 5", que foi utilizada para montagem de um telhado (treliça ou viga), de 16 metros, e também é uma sobra que seria descartada.

Figura 10 – Representação dos materiais utilizados



Fonte: https://loja.arcelormittal.com.br/?utm_campaign=BOB-AM-B2C-SMART-CNS-TRF-CPC&utm_source=google&utm_medium=smart&utm_content=SMT-ATM-SEM_INFO-SEM_INFLUENCIADOR&gclid=EAlaIqobChMlodLkq7Xq9wIvFW1vBB1BVwfrEAAAYASAAEgIig_D_BwE

Os materiais se fossem comprados para montagem somariam mais de 600 reais, pois a alta de derivados do ferro fez com que dentro de um ano o preço desses perfis mais que dobrasse, porém, fazendo o reaproveitamento conseguiu-se zerar esse custo e viabilizar a produção do equipamento. Até mesmo a base de prensagem e desmontagem de rolamentos foi feita com material reciclado. Especificamente um mancal de suspensão de uma carreta, peça essa que vai instalada na 'cara de vaca', que é uma parte da carreta que faz o balanço das molas para que ao passar em desníveis o implemento mantenha-se nivelado, além de proporcionar a estabilidade necessária para esses veículos de alta capacidade de carga (acima de 40 toneladas de PBT).

Feito em aço 1020, tem a espessura de 1¼", ou 31,75mm, uma peça fabricada para altas tensões e esforços e que nunca virá a dar problemas ou causar um acidente, pois foi superdimensionada pensando na segurança e durabilidade, por que a prensa é para ser utilizada em locais retirados, onde reparos podem não ser tão fáceis.

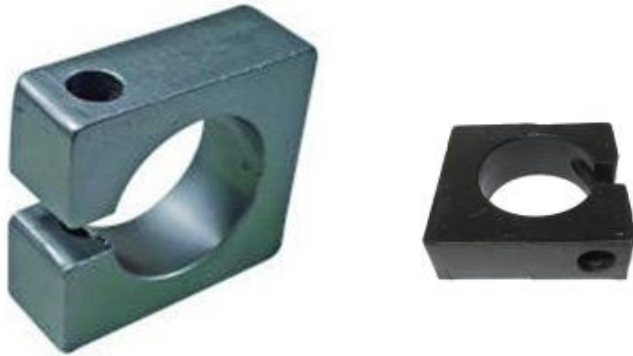
Figura 11: Montagem da ferramenta com materiais reaproveitados



Fonte: Arquivo pessoal

5.2 – FERRAMENTA DE Prensagem DE Rolamentos

Figura 12



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 13



Fonte: Arquivo pessoal

Para que seja feita a regulagem de acordo com o tamanho do rolamento foram instalados dois parafusos de ajuste, os quais tem a medida de 1/2", com treze fios por polegada, e duas arruelas soldadas para que ficasse ergonomicamente adequado, rosca feita na peça para adquirir um visual mais 'clean'. Além da base de prensagem, existem mais algumas partes móveis, sendo elas:

3.3 – SUPORTE DAS MOLAS

Figura 14



Fonte: Arquivo pessoal

Esse suporte tem duas funções, sendo elas a fixação das molas no a haste do pistão, permitindo que as mesmas efetuem o recuo do pistão quando é liberada a pressão por meio da válvula de alívio, sem que fosse preciso fazer nenhum tipo de solda no macaco hidráulico. E a segunda função é de suporte das matrizes de prensagem, tendo uma rosca de 1/2" com treze fios por polegada, permitindo o intercambiamento de matrizes de prensagem, punção e o que mais a imaginação permitir que seja criado e instalado por meio de rosqueamento.

3.4 – MACACO HIDRÁULICO

Figura 15



Fonte: Arquivo pessoal

Basicamente a alma e o coração do projeto, sendo ele o componente que efetua a pressão sobre as peças. Com capacidade para cinco toneladas de pressão, é como se colocássemos um elefante sobre a peça, lembrando que a área de contato é de apenas 40mm, que é a medida do diâmetro da haste do macaco, fazendo com que esse peso seja ainda mais impressionante. Funcionamento já descrito anteriormente, conta com cabo de acionamento para que facilmente seja manuseado, e com o próprio cabo consegue-se abrir a válvula de alívio e retrain a haste.

3.5 – MOLAS DE RETORNO

Figura 16



Fonte: Arquivo pessoal

Para que não seja necessário forçar manualmente a haste de volta ao seu 'ponto zero' toda vez que utilizasse a prensa, foram instaladas duas molas de alta pressão, que com muita facilidade retraem o pistão deixando-o pronto para um novo acionamento. Molas reutilizadas de cama elástica, que seriam descartadas e tiveram uma sobrevida, composição de aço mola (SAE5160), aço de alta dureza e elasticidade. As molas são fixadas de maneira móvel em dois suportes soldados na base do macaco, simplesmente se 'engancha' as mesmas em uma chapa com furo, e posteriormente no suporte instalado no macaco, fazendo que essas molas façam esforço contrário ao macaco.

Figura 17 – foto frontal do projeto



Fonte: Arquivo pessoal

5.6 – PINTURA E ACABAMENTO

Após a montagem foi efetuada a pintura, com spray preto brilhante, pois é uma cor que não irá mostrar sujidade, afinal é um equipamento para uso mecânico e sempre se está com as mãos sujas de graxa, óleo e tantas outras coisas.

Foi feito todo o lixamento e descontaminação por meio de thinner antes de aplicar a tinta.

Figura 18 – Preparação para pintura



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 19 – PINTURA DO PROJETO



Fonte: Arquivo pessoal

Para que o acabamento ficasse agradável, foram instaladas tampas internas nas bocas dos metalons, que também servirão de apoio para que não ocorra atrito entre o metal do corpo da prensa e superfícies como por exemplo as bancadas de trabalho ou locais onde por necessidade seja apoiada a prensa.

CONCLUSÃO

Nos dias atuais, em todas as esferas da sociedade, busca-se a portabilidade e a facilidade em ferramentas. Celulares são ferramentas que levam as funções de um computador para todos os lugares e efetua da mesma forma todas suas atividades.

Visando uma maior facilidade na manutenção de máquinas em campo procuramos criar uma ferramenta que proporcionasse uma maior portabilidade dos serviços de prensagem. Pode auxiliar na montagem de rolamentos, polias, eixos e etc. até mesmo servindo para prender componentes com finalidade de efetuar algum tipo de serviço (uso similar à um torno de bancada).

Os equipamentos que têm maior aplicação de nossa ferramenta são os tratores e máquinas de extração/manejo, pois estão sempre em locais retirados, onde normalmente não há recursos como em uma oficina, e normalmente todos as atividades são feitas de modo adaptado. Essa prensa pode fazer instalação de rolamentos onde a pressão exercida é muito elevada, e como todos sabemos bater com uma marreta não é a forma mais indicada para esse tipo de montagem, levando em conta o valor elevado dos componentes dessas máquinas. Com suas cinco toneladas a prensa portátil é mais que suficiente para efetuar esse tipo de atividade com êxito.

BIBLIOGRAFIA

<https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2957.pdf> 05/05/2022 - 19:00

<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/30226335.pdf> 05/05/2022 - 19:00

<https://www.historiadomundo.com.br/idade-moderna/invencao-imprensa.htm>
05/05/2022 - 19:00

<https://myloview.com.br/adesivo-prensa-hidraulica-ou-bramah-imprensa-vindima-no-ED2F5> 12/05/2022 - 19:00

<https://media.istockphoto.com/illustrations/antique-illustration-of-hydraulic-press-illustration-id502688091> 12/05/2022 - 22:00

<https://www.infoescola.com/fisica/pressao-hidraulica-principio-de-pascal/> 12/05/2022 - 22:00

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/Xvvsv5LHkhBgmzv5PNMHy5H/?lang=pt&format=pdf>
25/05/2022 - 22:00

<https://www.mundoedu.com.br/uploads/pdf/55cbc416013a8.pdf> 25/05/2022 - 22:00

<https://www.nelsonreyes.com.br/Fluidos.pdf> 25/05/2022 - 22:00

APÊNDICE 01

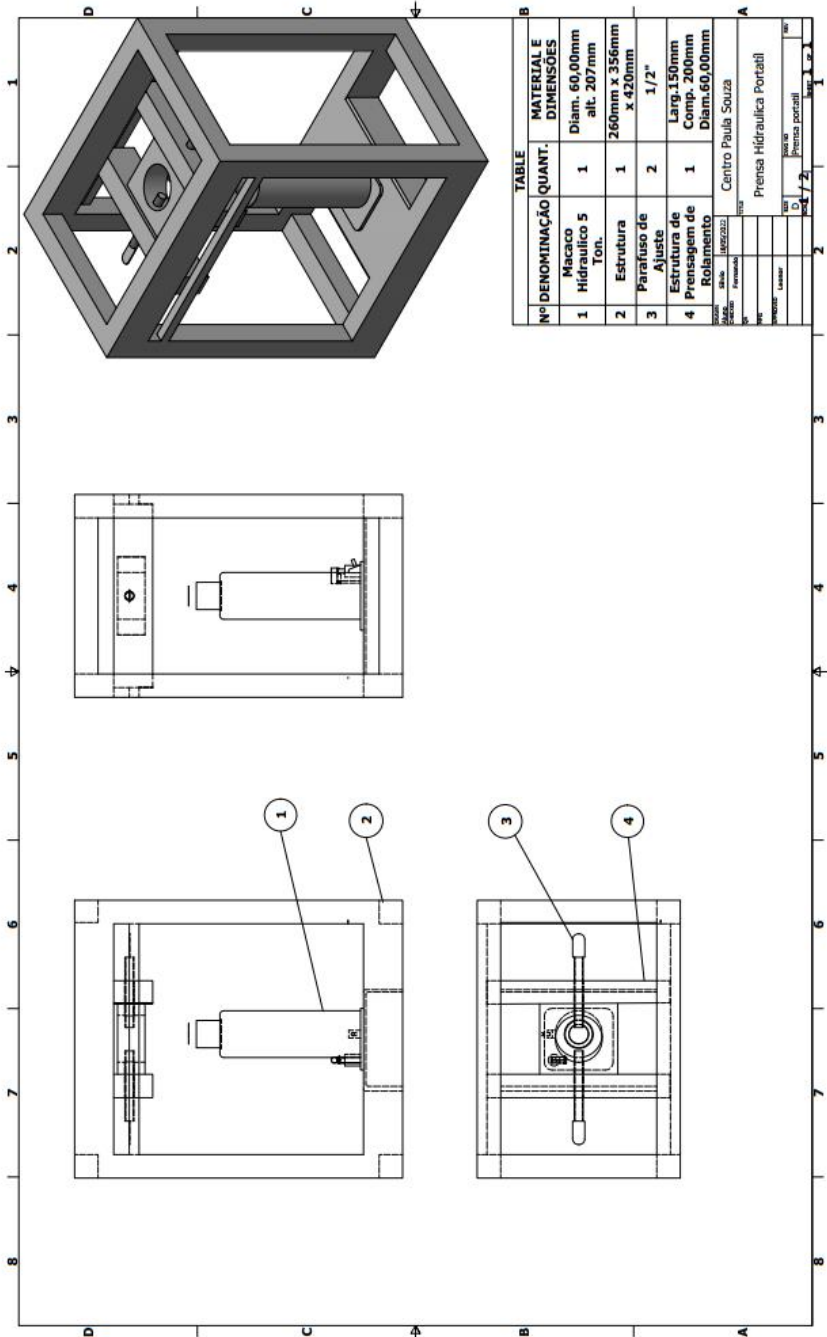
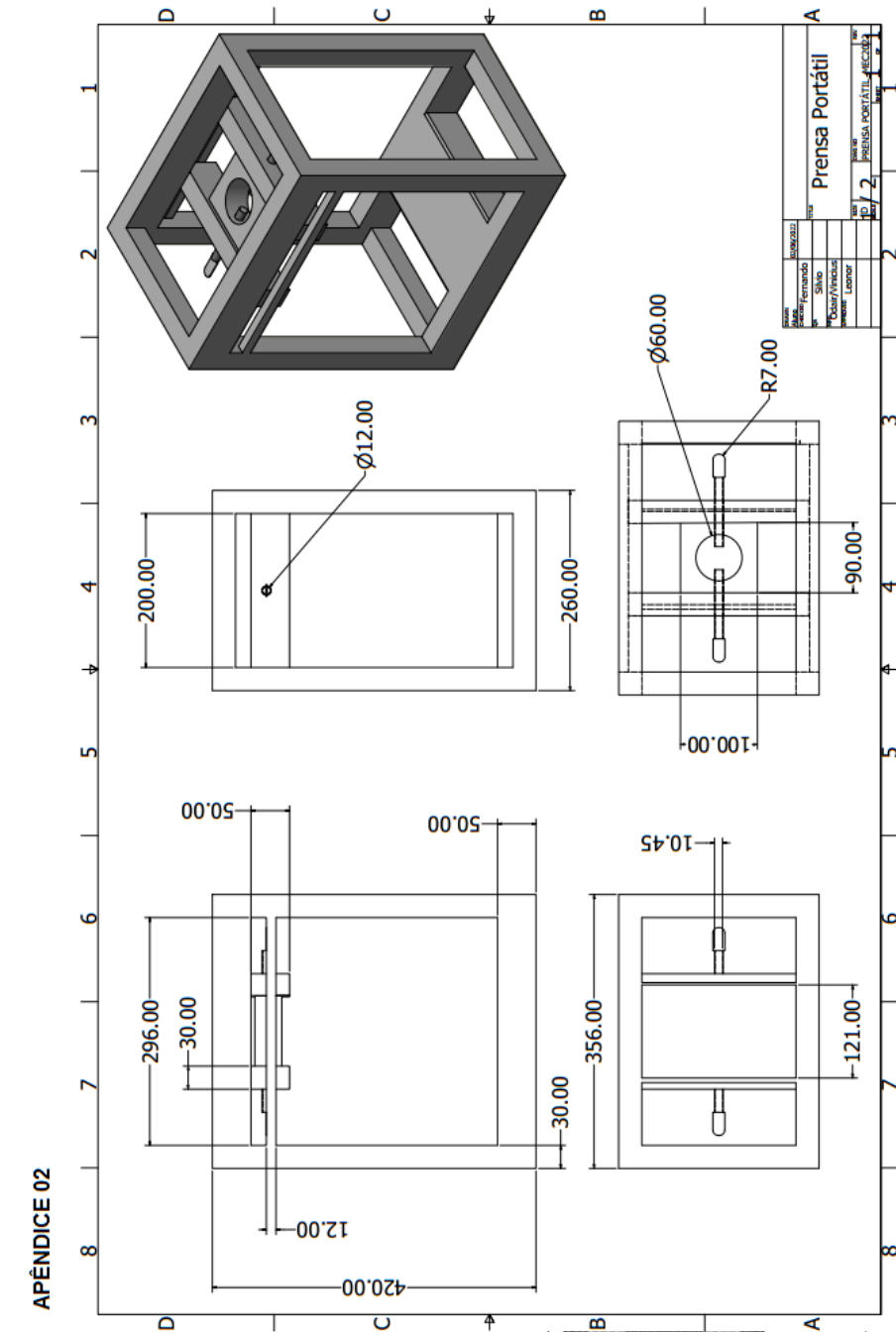


TABLE		MATERIAL E DIMENSÕES	
Nº	DENOMINAÇÃO QUANT.		
1	Macaco Hidraulico 5 Ton.	1	Diam. 60,00mm alt. 207mm
2	Estrutura	1	260mm x 356mm x 420mm
3	Parafuso de Ajuste	2	1/2"
4	Estrutura de Prensagem de Rolamento	1	Larg.150mm Comp. 200mm Diam.60,00mm
PROJ: Centro Paula Souza DES: Prensagem de Rolamento AUT: Prensagem de Rolamento APROV: Prensagem de Rolamento DATA: 10/01/2011 ESCALA: 1:1 FOLHA: 1 DE 1 TÍTULO: Prensagem de Rolamento			



APÉNDICE 02