

MANUAL EXPERIMENTAL DE INSTRUÇÃO

DE MANUFATURA E USO DA

BOMBA DE ÁGUA MANUAL

PUXA – EMPURRA

Elaborado por SoSol - Sociedade do Sol



MANUAL DO USUÁRIO
VERSÃO 2.0.
FEVEREIRO 2008

A equipe da SoSol agradece o envio de observações e críticas para o rápido enriquecimento do presente manual.

tel: (11) 3039-8317
e-mail: info@sociedadedosol.org.br
site: www.sociedadedosol.org.br

Sumário

1. Introdução
2. Componentes básicos
3. Como funciona
4. Montagem do corpo da bomba
 - 4.1. Montagem do cilindro
 - 4.2. Montagem da alavanca do êmbolo
 - 4.3. Montagem da ponta do êmbolo
 - 4.3.1. Preparação das peças
 - 4.3.2. Montagem final da ponta do êmbolo
 - 4.4. Montagem final do corpo da bomba
5. Montagem do circuito hidráulico da bomba
 - 5.1. Montagem da(s) válvula(s) de retenção
 - 5.2. Montagem final do circuito hidráulico da bomba
6. Lista de materiais

ANEXO 1 - válvula de retenção construída apenas com peças de PVC

Complemento: No site da Sociedade do Sol ver a Página das FAQs (Frequently Asked Questions), que significa Perguntas Frequentes

1. Introdução

"Bomba de Água Manual" - Projeto desenvolvido pela ONG Sociedade do Sol.

A engenharia hidráulica evoluiu muito no último século, porém para algumas necessidades básicas como um simples bombeamento de água em circunstâncias críticas ou sem recursos elétricos não temos uma ferramenta de fácil acesso. Sentindo a necessidade dessa ferramenta para bombeamento de água em diferentes condições e aplicações, fomos incentivados a desenvolver esse projeto. Uma bomba manual, leve, adaptável em inúmeras situações, de fácil construção e baixo custo.

Cuidado! A física dita os limites de sucção dos líquidos a serem bombeados verticalmente, na superfície deste planeta. Esse fenômeno é chamado de "Cavitação".

Teoricamente, para a água, esse valor é de 10,33m de coluna de água, nas chamadas condições normais de pressão e temperatura, ou CNPT, equivalente a uma altura de zero metros - nível do mar e a uma temperatura de 0 (zero) °C. A razão é simples: no ato de puxar água do fundo do poço para cima, existe uma certa altura, com relação ao nível dessa água, a partir da qual não é mais possível elevar a água. São os tais 10,33m mencionados acima. Nesta altura, dentro do cano, existe uma pressão negativa (um vácuo) equivalente ao peso da coluna de água, que é tão intensa que se inicia naturalmente a evaporação da água, fenômeno também conhecido como "quebra da coluna". Quando acontece a quebra, a água não cai, retornando ao poço. Simplesmente a coluna fica parada nesta altura e não sobe mais. Na prática, no poço onde desejamos retirar a água, devido à sua altura sobre o mar, da temperatura ambiente, das vibrações da bomba e outros, fica difícil elevar água por sucção, a mais de 6, 7 ou 8m.

Obs.: uma coluna de água de 10,33 m (a CNTP) corresponde uma pressão hidráulica de 1 bar (= 0,987 atm (atmosferas)).

Para elevar água começando por sucção de mais ou menos os 6m da superfície da água do poço/reservatório, tem-se que colocar mais uma bomba em série com a 1ª bomba. Assim terá os 6m, mais a altura que a 1ª bomba puder empurrar (dependendo da potência dessa bomba), e daí por diante, pode-se colocar a(s) bomba(s) em série, recebendo a água e empurrando-a para cima, e

assim pode-se elevar a água por centenas de metros acima. O ideal, para puxar água com profundidades acima dos 6m, mantendo o baixo custo, é usar uma bomba para empurrar (por dentro de um tubo) a coluna de água desde o fundo do poço até a altura desejada. Veja o "Manual da Bomba de Roda" ou "Bomba de Corda" no *site* da Sociedade do Sol. Existe também as bombas elétricas que trabalham submersas dentro da água do poço e com boa eficiência para esse tipo de trabalho.

Sugestão: tenha como limite **máximo de altura para sucção os 6m**. E a máxima altura de empuxe (elevação) que a bomba suporta sem degradação da estrutura física do material empregado, ainda não temos os dados suficientes, mas considere os 6m como limite; mais que isso só testando.

Atenção! Essa bomba foi originalmente desenvolvida para bombear água para fins não potáveis. Caso deseje usar essa bomba para bombear água potável, não poderá usar nenhum tipo de graxa, pasta, e ou qualquer outro produto químico **tóxico** que se misture na água, e deverá tomar muito cuidado para não deixar água parada no sistema por alguns dias.

Dica 01: IMPORTANTE - Após a leitura desse manual, leia também as questões na página das **FAQs** (Frequently Asked Questions), que significa Perguntas Frequentes.

2. Componentes básicos

Na figura ao lado (**figura 01**) encontra-se ilustrada a Bomba de Água Manual puxa-empurra com todos os seus componentes básicos.

Ela é composta de um circuito com válvulas de retenção, um cilindro com formato de uma seringa com êmbolo para fazer o bombeamento.

Essa bomba é construída com materiais de fácil aquisição. Normalmente encontrados em lojas de materiais para construção. Veja mais detalhes no item 6.

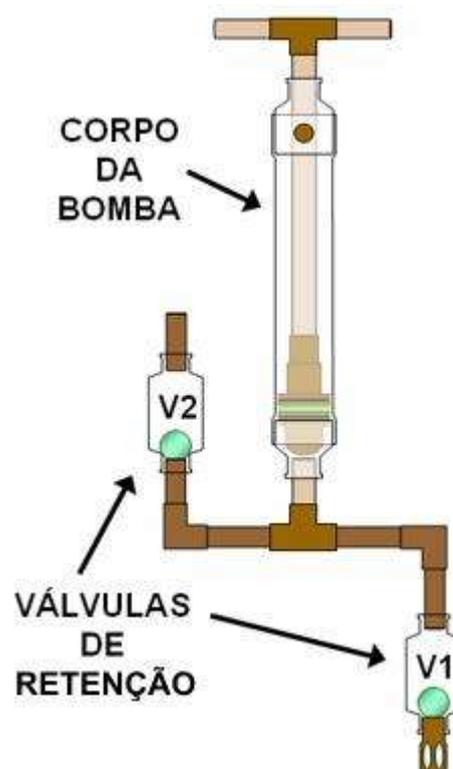


Figura 01

3. Como funciona

O princípio de funcionamento dessa bomba é bem simples.

Funciona como uma seringa gigante, sugando a água vindo por um tubo para dentro do cilindro e depois empurrando-a para fora por outro tubo.

As duas válvulas de retenção (**figura 02**) servirão para direcionar o fluxo da água enquanto é feito o vai-e-vem do êmbolo da seringa. Assim a água entra por uma válvula e sai por outra, sendo forçada a seguir uma única direção.

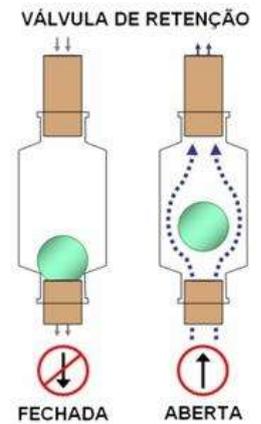


Figura 02

As figuras a seguir (**figura 03** e **figura 04**) ilustram o esquema de funcionamento da Bomba de Água Manual puxa-empurra.

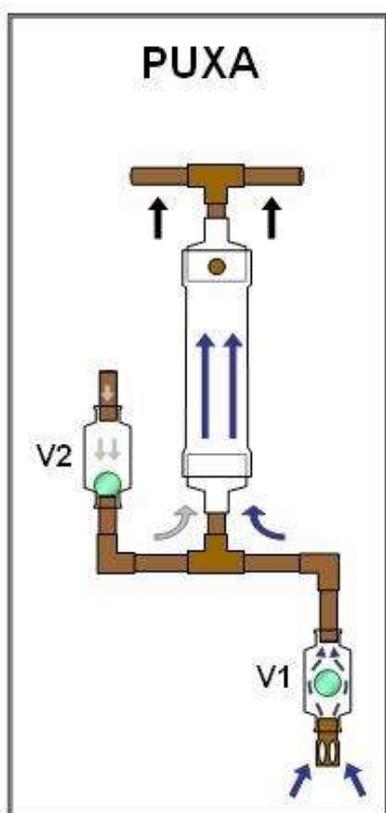


Figura 03

Primeiro a alavanca do êmbolo é puxada sugando a água pela válvula "V1" (enchendo o cilindro). Nessa situação a válvula "V1" é aberta permitindo a passagem da água, enquanto a válvula "V2" é fechada pela sucção.

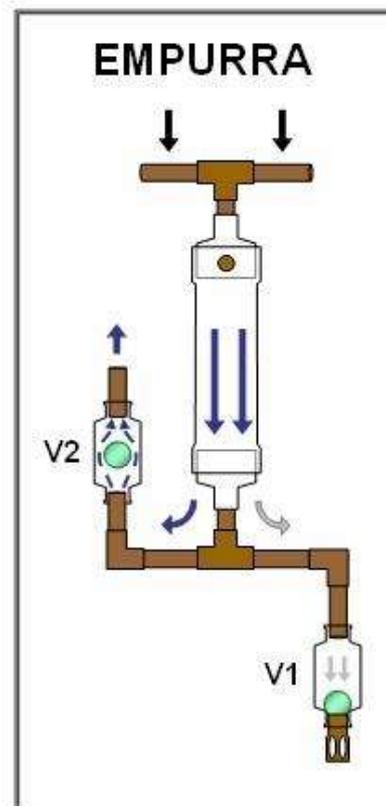


Figura 04

Depois a alavanca do êmbolo é pressionada, empurrando a água para fora do cilindro. Nessa situação a válvula "V2" é aberta, liberando a passagem da água que será empurrada para cima enquanto a válvula "V1" é fechada (pela pressão), impedindo o retorno da água.

4. Montagem do corpo da bomba

4.1. Montagem do cilindro

Para construir o corpo dessa bomba (**figura 05**), comece cortando um pedaço de 60cm de comprimento de um tubo de 50mm (tubo branco da linha esgoto), que será para fazer o cilindro.

A vantagem de usar um cilindro com tubo de 50mm de diâmetro, é a de fazer pouca força para bombear a água. O volume de água por bombeada será em média de 900ml, porém, devido ao leve esforço físico, é possível bombear por mais tempo sem se cansar.

Depois, faça uma bolsa em cada ponta desse tubo usando a bucha de redução soldável longa de 50 x 25mm e o calor do fogo da boca de um fogão, conforme as orientações a seguir:

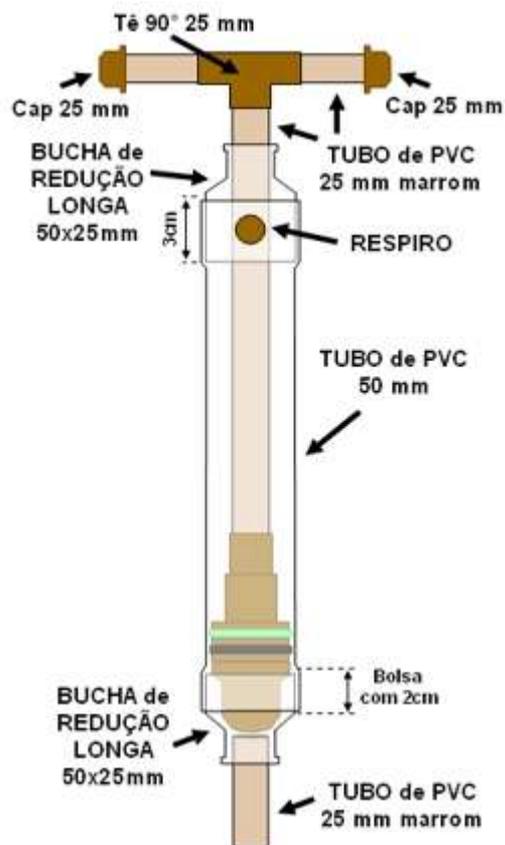


Figura 05

Primeiro corte de uma bucha de redução longa, 1cm do lado de 50mm dessa bucha. Veja **figura 06**.

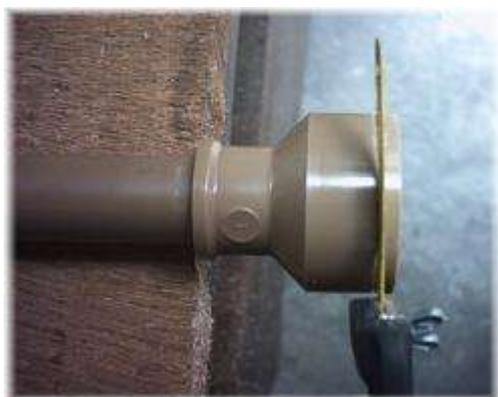


Figura 06

Dica 02: introduza um tubo de 25mm na bucha para ter mais apoio (firmeza) para o corte. Veja **figura 06**.

Dica 03: para fazer um corte bem reto, primeiro risque com lápis toda a volta da bucha, depois comece serrando levemente toda a volta até ter um sulco bem definido para depois terminar o corte.

Dica 04: antes de iniciar esse corte, veja a questão 1.4. (Aumentar o diâmetro externo dos anéis do carretel (ponta) do êmbolo) na página das **FAQs**.

Depois use essa bucha de redução (agora com 2cm) para fazer uma bolsa com 2cm de profundidade em uma das pontas do tubo de 50mm. Essa será a ponta inferior do corpo da bomba. Para fazer essa bolsa, siga os quatro passos a seguir e acompanhe as ilustrações da **figura 07**.

1° passo: inserir um rolinho de pano (ex: toalha, flanela, etc.) na ponta do tubo, deixando-o bem apertado;

2° passo: empurre esse rolinho de pano +/- 2cm para dentro do tubo;

3° passo: cubra a bucha de redução com um saco plástico, aqueça a ponta do tubo próximo do fogo da boca de um fogão e introduza a bucha coberta com o saco plástico apenas 2cm dentro da ponta do tubo, fazendo assim uma bolsa lisa;

4° passo: espere esfriar, retire a bucha, retire o saco plástico, e cole a bucha na bolsa com cola própria para tubos de PVC.

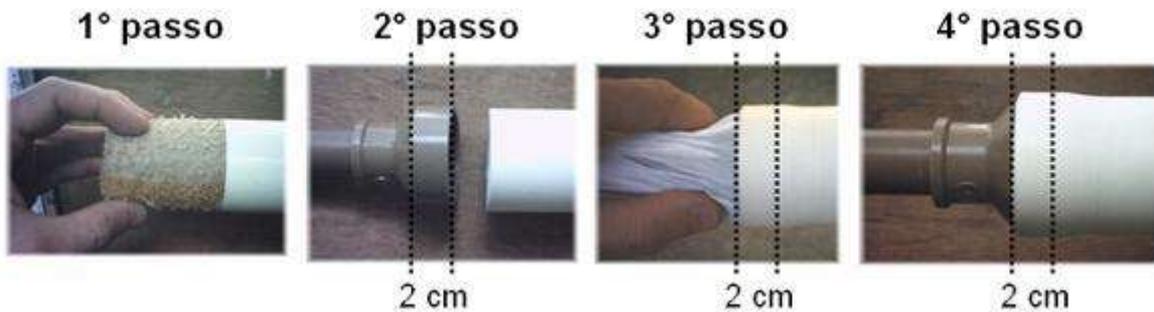


Figura 07

Depois, na ponta dessa bucha, cole um pedaço de 8cm cortado de um tubo de 25mm. Esse pedacinho de tubo de 25mm será para conectar ao Tê do circuito das válvulas.

Depois faça a bolsa do outro lado do tubo de 50mm (lado superior), usando um saquinho plástico duplo sobre a outra bucha de redução longa de 50 x 25mm. Esse saquinho duplo sobre a bucha será para deixar o encaixe da bucha com a bolsa, com uma pequena folga. Isso é necessário porque **essa bucha não será colada na bolsa**. Ela será presa apenas com a peça que fará o respiro dessa bomba. Veja a seguir nas **figuras 08 e 09**.

Para fazer o respiro, deixe encaixado na bolsa a bucha de redução longa e faça um furo de 20mm atravessando a bolsa e a bucha bem no meio da bolsa. Esse furo pode ser feito com serra copo de 20mm, ou fazer pequenos furos dentro de uma circunferência de 20mm riscada com lápis. Depois faça o acabamento com uma lima redonda ou meia-cana. Tome cuidado para não alargar esse furo além dos 20mm. Veja **figura 08**.



Figura 08

Para fixar a bucha na bolsa, use um Adaptador soldável curto com bolsa e rosca para registro de 20x1/2" encaixado nesse furo (rosqueado - não use cola). Veja **figura 09**.



Figura 09

Dica 05: antes de tentar encaixar o adaptador nesse furo, faça uma rosca de 1/2" usando uma peça de metal com rosca de 1/2". Pode ser uma torneira, um plug, um niple, etc. Depois pode rosquear o Adaptador, mas antes corte 8mm da rosca do Adaptador para deixá-lo mais curto. Assim vai evitar que os anéis do êmbolo raspe nele quando em funcionamento.

4.2. Montagem da alavanca do êmbolo

Para a montagem da alavanca do êmbolo, comece cortando um pedaço de 66cm e dois de 13cm de comprimento de um tubo de 25mm (tubo marrom).

Depois cole os dois pedaços de 13cm, um de cada lado do Tê 90° soldável 25mm, e a seguir cole um Cap soldável 25mm em cada ponta desses tubos. Veja **figura 10**.



Figura 10

Atenção! **NÃO COLE** o tubo de 25mm de diâmetro com 65cm de comprimento no Tê 90° soldável 25mm. Use fita veda rosca para inserir o tubo no Tê. Depois faça um furo atravessando o Tê e o tubo do eixo do êmbolo e coloque um parafuso (de preferência de latão) com porca, mas sem apertar muito. Se perceber que não ficou muito firme, use uma contra porca para fixar melhor esse parafuso. Veja **figura 11**.



Figura 11

4.3. Montagem da ponta do êmbolo

Para essa montagem será necessário:

- dois caps de 32mm;
- duas buchas de redução curta de 32 x 25mm;
- um anel de borracha com diâmetro de 40mm (esse anel é usado nas conexões de 40mm da linha esgoto);
- um pedacinho de 2,5cm de tubo de 25mm alargado ou retirado da ponta do tubo de 25mm que já venha com uma bolsa. Veja como é essa bolsa na **figura 13**.

DETALHES DA PONTA DO ÊMBOLO

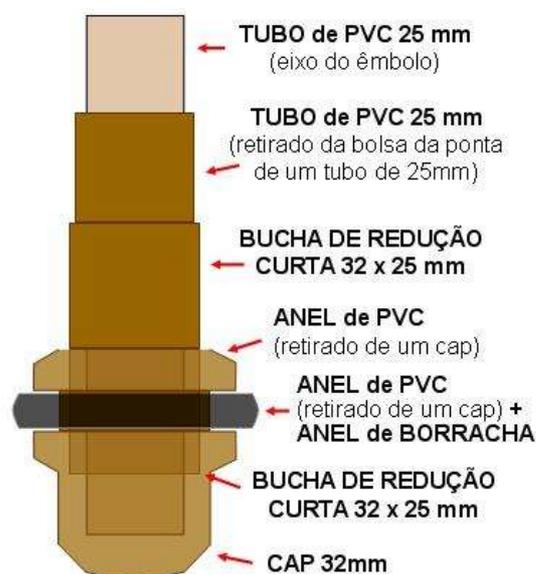


Figura 12

Dica 06: antes de iniciar essa montagem, veja a questão 1.4. (Aumentar o diâmetro externo dos anéis do carretel (ponta) do êmbolo) na página das **FAQs**.

4.3.1. Preparação das peças

Importante: quando for comprar o tubo de 25mm, se a loja vender desse tubo por metro, escolha a ponta que tiver a bolsa (**figura 13**, ponta alargada), porque essa bolsa vai fazer parte da montagem desse êmbolo. Caso não tenha comprado esse tubo com a bolsa, terá que fazer uma bolsa no fogo da boca de um fogão.



Figura 13

Comece cortando um pedaço de 2,5cm de comprimento da bolsa (**figura 13**) do tubo de 25mm. Veja **figura 14**.



Figura 14

Depois pegue as duas buchas de redução curta de 32 x 25mm e desgaste o ressalto interno deixando-as como se fossem um pedacinho de tubo liso. Veja **figura 15**.

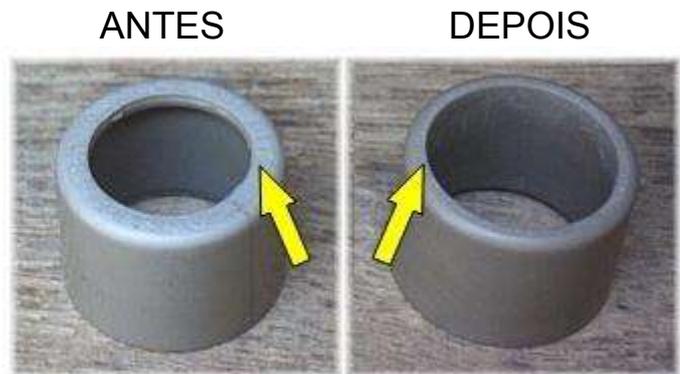


Figura 15

Depois, corte de um cap de 32mm dois anéis conforme indicação da **figura 16**.

O primeiro anel (1° corte), faça logo depois do ressalto da boca do cap, e em seguida faça um acabamento com lixa.

O segundo anel (2° corte), faça com 6mm de espessura, retirando-o do corpo do cap, e em seguida faça um acabamento com lixa.

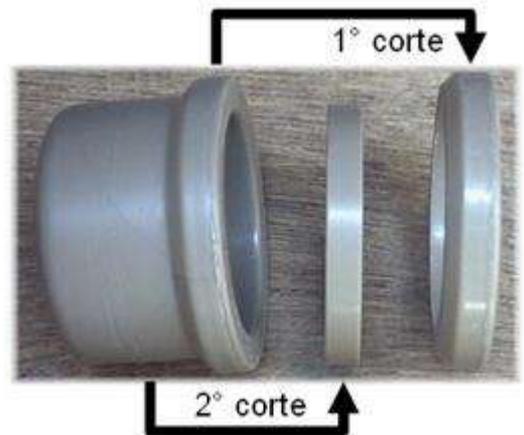


Figura 16

Agora, que já tem todas as peças preparadas (**figura 17**),

1= cap de 32mm

2= anel retirado de um cap de 32mm (2° corte - **figura 16**)

3= anel retirado de um cap de 32mm (1° corte - **figura 16**)

4= bucha de redução de curta 32 x 25mm (**figura 15**)

5= anel de borracha de 40mm

comece montando o "carretel" da ponta do êmbolo da seguinte forma:

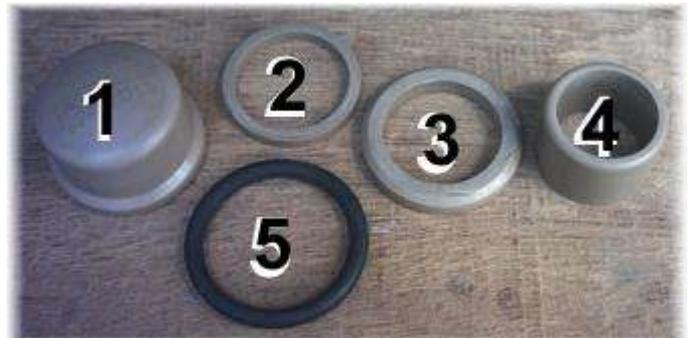


Figura 17

Obs.: monte esse conjunto de cabeça para baixo. Veja sequência das figuras a seguir.

1° pegue o anel (peça n° 3 da **figura 17**) resultante do primeiro corte do cap de 32mm e cole-o na bucha (peça n° 4 da **figura 17**), tomando o cuidado de deixar o lado do declive da borda externa desse anel para baixo. Veja **figura 18**, e compare com o desenho da **figura 12**. Para fazer essa colagem, passe um pouco de cola do lado de dentro desse anel e coloque-o sobre um jornal com o lado do declive para baixo. Em seguida passe só um pouquinho de cola na beiradinha da bucha e introduza-a no anel pressionando levemente a bucha e o anel contra o jornal. Assim deixará as duas peças bem niveladas. Aguarde no mínimo uns 5 minutos antes de prosseguir com a montagem.



Figura 18

2° pegue o anel (peça n° 2 da **figura 17**) resultante do segundo corte do cap de 32mm e cole-o na bucha (peça da **figura 18**). Para fazer essa colagem, introduza esse anel na bucha deixando-o distante 6mm do primeiro anel. Depois passe a cola no vão entre os anéis (os 6mm) e empurre esse segundo anel até encostar no primeiro anel. Veja **figura 19**. Depois retire o excesso de cola com um pano, e aguarde no mínimo uns 5 minutos antes de prosseguir com a montagem.



Figura 19

3° agora cole o cap de 32mm na ponta restante da bucha. Para isso, passe cola do lado de dentro do cap deixando-o com a boca virada para cima, e em seguida, passe um pouquinho de cola na bucha e introduza no cap. Depois retire o excesso de cola com um pano. Veja **figura 20**.



Figura 20

4° depois de ter secado a colagem (1 hora para manusear as peças, e 12 horas para testes de pressão), coloque o anel de borracha no vão que formou nessa peça. Veja **figura 21**.



Figura 21

4.3.2. Montagem final da ponta do êmbolo

Observação: não use cola para unir as peças da montagem a seguir.

Primeiro pegue a bucha de redução longa de 50 x 25mm que vai ser usada na ponta de cima do corpo da bomba (a bucha com o buraco do respiro), e desgaste o ressalto interno e um pouco do interior do lado da conexão de 25mm, com a ajuda de uma lima grossa (meia-cana) ou uma lixa (grossa nº80) enrolada.

Esse desgaste deverá ser feito para permitir que o eixo da alavanca do êmbolo (tubo de 25mm) deslize livremente pelo interior dessa bucha. Veja **figura 22**.



Figura 22

Depois deixe essa bucha no eixo com o lado de 25mm para cima (veja **figura 22**), e comece a montagem final da ponta do êmbolo.

Primeiro coloque o pedacinho de 2,5cm do tubo alargado de 25mm, depois a bucha de redução de 32 x 25mm e empurre-a com a ajuda de um pedacinho de madeira e um martelinho, deixando 2cm da ponta da alavanca livre. Veja **figura 23**.



Figura 23

Por último encaixe a ponta feita anteriormente com os anéis e o cap de 32mm (carretel) na ponta da alavanca, e empurre-a (os 2cm) com a ajuda do martelinho. Não precisa bater muito forte. Veja **figura 24**.



Figura 24

4.4. Montagem final do corpo da bomba

Terminada a montagem da alavanca do êmbolo, passe um pouco de graxa de silicone (ver detalhes dessa graxa no item 6.) no anel de borracha, na parte superior e interior do cilindro, e insira a ponta da alavanca dentro do cilindro. Faça alguns movimentos de vai-e-vem, retire-a, passe mais um pouco da graxa de silicone no anel de borracha e torne a colocá-la dentro do cilindro, flexionando mais algumas vezes para espalhar bem a graxa. Faça isso até que o trabalho do pistão fique suave.

Por fim, corra a bucha de redução longa de 50 x 25mm para o seu lugar, fechando a boca superior do cilindro, e prenda-a com o adaptador de 20 x 1/2", que será o respiro da bomba. Veja **figura 09**.

5. Montagem do circuito hidráulico da bomba

Antes de dar início a essa montagem, leia até o fim esse manual, e defina exatamente qual será a aplicação que irá dar a essa bomba. Calcule bem como e onde a bomba deverá ser fixada, e que tipos de conexões ela deverá ter. É aconselhável sempre que possível, ter conexões roscáveis, permitindo facilmente a remoção de partes ou de toda a bomba.

Obs.: como padrão, no circuito hidráulico dessa bomba, são usados tubos e conexões de PVC de 25mm.

Esse circuito tem três pontos de conexão, e duas válvulas de retenção (V1 e V2). Veja **figura 25**.

Os pontos de conexão são:

C1 - é a conexão para a entrada de água que será puxada pela bomba.

C2 - é o ponto intermediário entre as duas válvulas, e a conexão com o corpo da bomba.

C3 - é a conexão para a saída de água que será empurrada pela bomba.

Obs.: nesses pontos C1, C2 e C3, podem-se usar adaptadores soldáveis curtos com bolsa e rosca para registro de 25mm x 3/4", ou luvas com bolsa e rosca de 25mm x 3/4" ou luvas soldáveis de 25mm, ou conforme a necessidade de cada ponto.

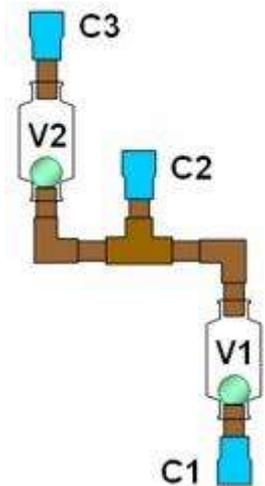


Figura 25

5.1. Montagem da(s) válvula(s) de retenção

Para essa montagem, será necessário:

- uma bolinha de gude (de vidro) com diâmetro de +/- 25mm;
- duas buchas de redução soldáveis longas 40 x 25mm;
- uma luva soldável de 40mm (branca);
- um anel de 5mm retirado da sobra do cap de 32mm usado para fazer a ponta do êmbolo.

VÁLVULA DE RETENÇÃO DE PVC E BOLINHA DE GUDE

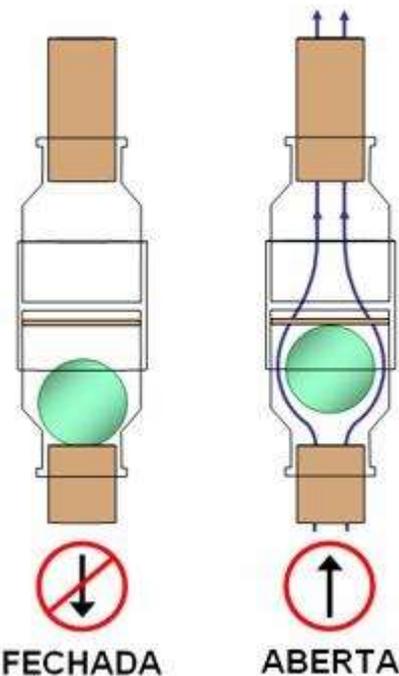


Figura 26

Comece a montagem pegando uma bucha de redução longa de 40x25mm, e faça um furinho de 5mm próximo da boca do lado de 40mm (boca mais larga), atravessando a broca até sair pelo outro lado dessa boca.

Depois corte mais um anel de 5mm da sobra do cap de 32mm que usou para fazer a ponta do êmbolo, faça um corte lateral para abrir o anel, e com o calor da chama de um isqueiro (sem deixar encostar no PVC), molde uma tirinha, formando um palitinho de PVC.

Depois coloque a bolinha de gude dentro da bucha de redução longa em que fez os furinhos de 5mm, e cole a tirinha de PVC transpassando-a pelos furos feitos na boca dessa bucha, prendendo a bolinha de gude no seu interior. Veja **figura 27**.

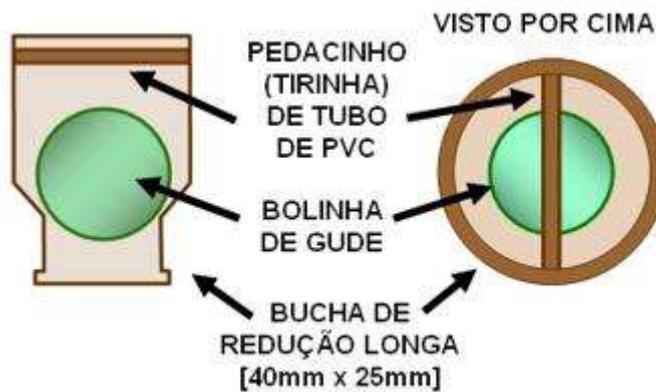


Figura 27

Após ter secado bem a cola, lixe as pontas da tirinha até ficarem bem rente com o lado externo da bucha de redução. Veja **figura 28**.



Figura 28

Por último pegue uma bucha de redução longa de 40x25mm e junte com a bucha de redução longa em que colocou a bolinha (**figura 28**), usando e colando uma luva de 40mm (branca).

Depois, quando for unir as válvulas ao circuito hidráulico da bomba, **lembre-se de deixar o lado da bolinha sempre para baixo**. Para evitar dúvidas, faça uma marca no lado que vai ficar a bolinha. Veja **figura 29**.



Figura 29

DICA 06: Se não encontrar a bolinha de gude, faça essa válvula com peças de PVC. Veja explicações no [ANEXO 1](#)

5.2. Montagem final do circuito hidráulico da bomba

A montagem final dessa bomba vai depender exclusivamente das decisões tomadas nos itens anteriores, onde decidiu como e para que vai utilizar essa bomba.

Importante: tome muito cuidado para **não inverter a posição da(s) válvula(s)** quando for fazer a montagem final da bomba com todos os seus componentes.



Dica 07: se for usar a bomba fixa, apenas para puxar água de um único ponto, como por exemplo do reservatório da água de banho para o reúso no vaso sanitário (enchendo a caixa de descarga do vaso sanitário, ou puxando de uma cisterna, poço, etc. é aconselhável instalar a válvula V1 no fundo desse reservatório. Assim, a tubulação que vem do fundo do reservatório até o corpo da bomba, vai ficar sempre cheio de água, facilitando o arranque da coluna de água dentro desse tubo. Outra vantagem de instalar essa válvula no fundo do reservatório, é a de diminuir o barulho gerado pelo mecanismo dessa válvula quando em funcionamento.

6. Lista de materiais

| Quantidade | Descrição do material |
|--|---|
| CORPO DA BOMBA com Tubo de 50mm (branco da linha esgoto) | |
| 1 | Adaptador soldável curto com bolsa e rosca para registro 20mm x 1/2" |
| 2 | Bucha de redução soldável longa 50mm x 25mm |
| - | Tubo de PVC soldável 25mm (sobra de 10cm do tubo da alavanca) |
| 1m | Tubo de PVC soldável 50mm (branco da linha esgoto) |
| ALAVANCA E EIXO DO ÊMBOLO | |
| 1 | Anel de borracha de 40mm (usado nas conexões dos tubos brancos de 40mm) |

| | |
|--|--|
| 2 | Bucha de redução soldável curta 32mm x 25mm |
| 2 | Cap soldável 25mm |
| 2 | Cap soldável 32mm |
| 1 | Parafuso com rosca 5/32 x 1 1/2" com 2 arruelas e 2 porcas (latão) |
| 1 | Tê 90° soldável 25mm |
| 1m | Tubo de PVC soldável 25mm |
| CIRCUITO DAS VÁLVULAS - com válvulas construídas com bolinha de gude e peças de PVC | |
| 2 | Bolinha de vidro (gude) |
| 4 | Bucha de redução soldável longa 40mm x 25mm |
| 2 | Joelho de 90° soldável 25mm |
| 2 | Luva soldável (branca) 40mm |
| 1 | Tê 90° soldável 25mm |
| 1m | Tubo de PVC soldável 25mm |
| DIVERSOS | |
| 1 | Adesivo plástico para tubos e conexões soldáveis de PVC rígido - 17gr |
| 1 | Graxa de silicone atóxica para lubrificação do êmbolo* |
| FERRAMENTAS | |
| 1 | Fogão a gás (pode ser com apenas uma boca) |
| 1 | Lima grossa meia cana |
| 1 | Lixa fina 120 ou 150 (lixa d'água para ferro) |
| 1 | Lixa grossa 60 ou 80 (lixa d'água para ferro) |
| 1 | Morsa tamanho médio |
| 1 | Nipel de metal de 1/2" (ou a rosca de 1/2" de uma torneira de metal) |
| 1 | Serra copo de 20mm (com suporte e broca guia) |
| 1 | Serrinha Starrett unique 18D (inquebrável) para ferro (com suporte de mão) |
| 1 | Solução limpadora ou álcool e retalhos de panos para limpezas |

Importante: quando for comprar o tubo de 25mm, se a loja vender desse tubo por metro, escolha a ponta que tiver a bolsa, porque essa bolsa vai fazer parte da montagem do êmbolo.



Figura 13

* A graxa de silicone usada nesse projeto é a **MOLYKOTE DC-55M** da Lumobras Lubrificantes Especiais Ltda. Alameda Amazonas, 352 - Alphaville - CEP: 06454-070 - Barueri - SP - Tel. (11) 4133-4000 Fax (11) 4133-4009 <http://www.lumobras.com.br> - vendas@lumobras.com.br - assistec@lumobras.com.br

* (em teste) **Graxa de silicone** da Ultralub Química Ltda. Estrada dos Crisântemos, 101 - Barueri - SP - CEP: 06407-160 Fone: (11) 4198-1197 - Fax: (11) 4198-2489 - site: www.ultralub.com.br - e-mail: vendas1@ultralub.com.br

* **Silicone em spray** (aplicar várias camadas até ficar com aspecto cremoso)
- produto facilmente encontrado no mercado – vários fabricantes, distribuidores e revendas.



SOCIEDADE DO SOL

ONG - SOCIEDADE DO SOL (SoSol),
Residente no CIETEC - Centro Incubador de Empresas Tecnológicas da USP.
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, IPEN. Cidade Universitária,
São Paulo - SP - CEP: 05508 000
CNPJ: 05.202.923/0001-40
Tel: (55 11) 3039-8317, Tel/Fax: 3812-7093

E-mail: info@sociedadedosol.org.br
Site: www.sociedadedosol.org.br

MANUAL EXPERIMENTAL DE INSTRUÇÃO DE MANUFATURA E USO DA BOMBA DE ÁGUA MANUAL

PUXA - EMPURRA

Elaborado por SoSol - Sociedade do Sol

ANEXO 1

VÁLVULA DE RETENÇÃO CONSTRUÍDA APENAS COM PEÇAS DE PVC



Figura 122a

Essa é uma opção bem artesanal, e com boa eficiência.

Nessa opção, você precisará para montar cada válvula, duas buchas de redução soldáveis longas 40mm x 25mm, uma luva soldável (branca) ou um pedaço de tubo de 40mm (branco) alargado no fogo da boca de um fogão (ver orientações na FAQ nº 1.1.), um cap de 20mm e dois pedaços de tubos, um de 25mm e outro de 20mm de diâmetro.

O lado que fica com o cap de 20mm, deverá ficar voltado sempre para baixo. Veja **figura 122b**.

VÁLVULA DE RETENÇÃO DE PVC

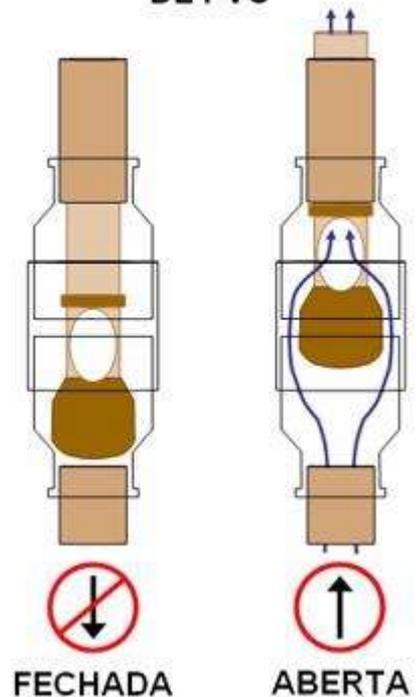


Figura 122b

Para construir essa válvula, primeiro corte um pedaço de 7cm do tubo de 25mm e cole em uma das reduções soldáveis longas 40mm x 25mm.

O próximo passo é construir o pistãozinho. Para isso, primeiro pegue um cap de 20mm, e corte o anel ressaltado da borda desse cap. Para facilitar esse corte, encaixe o cap em um tubo de 20mm (sem colar) para ter firmeza para o corte. Depois, com uma serrinha de mão vá serrando a volta do anel enquanto gira o tubo. Veja **figura 122c**.



Figura 122c

Depois, com uma lima grossa ou uma lixa grossa, desgaste a beirada externa desse cap deixando-a curva. Veja **figura 122d**.

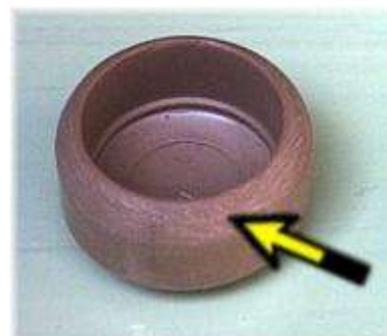


Figura 122d

Depois corte um pedaço de 10cm do tubo de 20mm e cole esse cap (moldado) de 20mm. Depois bem próximo do cap faça um furo de +/- 15mm atravessando o tubo de 20mm. Veja **figura 122e**.



Figura 122e

Depois pegue o anel recortado do cap de 20mm (ou um anel de 5mm recortado da bolsa de um tubo de 20mm), encaixe-o no tubo do pistãozinho, e com a ajuda de um martelinho empurre-o até 10mm próximo do furo de 15mm. Depois passe uma gotinha de cola ao redor, entre o tubo e o anel, e empurre o anel até 3mm próximo do furo de 15mm, colando-o. Veja **figura 122f**.



Figura 122f

A função do anel será de impedir que o pistão suba além do furo de 15mm interrompendo o fluxo na posição em que a válvula deverá dar passagem. Veja **figura 122b**.

Depois de terminado o pistãozinho, encaixe-o na bucha de redução longa 40x25mm que tiver o pedaço de 7cm do tubo de 25mm colado, e junte com a outra redução de redução de 40x25mm usando uma luva soldável branca de 40mm (**figura 122a**), ou um pedaço de tubo de 40mm alargado para servir de luva.

Importante: para evitar que fique água parada dentro desse pistãozinho, na ponta, dentro do cap, coloque uma pedrinha que caiba inteira dentro dessa ponta e preencha com um adesivo (epox, silicone neutro, massa plástica, resina, etc.). Veja **figura 122g**.



Figura 122g

Obs.: Se desejar, pode fazer essa montagem colando um adaptador soldável curto com bolsa e rosca para registro de 25mm x 3/4" na ponta do tubo de 25mm. Nesse caso não será necessário colocar o anel no pistãozinho porque o adaptador irá fazer o bloqueio do pistãozinho na subida. Veja **figura 122h**.



Figura 122h

Lista de materiais (para as duas válvulas, feitas apenas com peças de PVC).

| Quantidade | Descrição do material |
|------------|---|
| 1 | Tubo de PVC soldável 25mm |
| 1 | Tubo de PVC soldável 20mm |
| 4 | Bucha de redução soldável longa 40mm x 25mm |
| 2 | Cap soldável 20mm |
| 2 | Luva soldável (branca) 40mm |
| opcional | Adaptador(es) soldável curto com bolsa e rosca para registro de 25mm x 3/4" |