

PRONAR

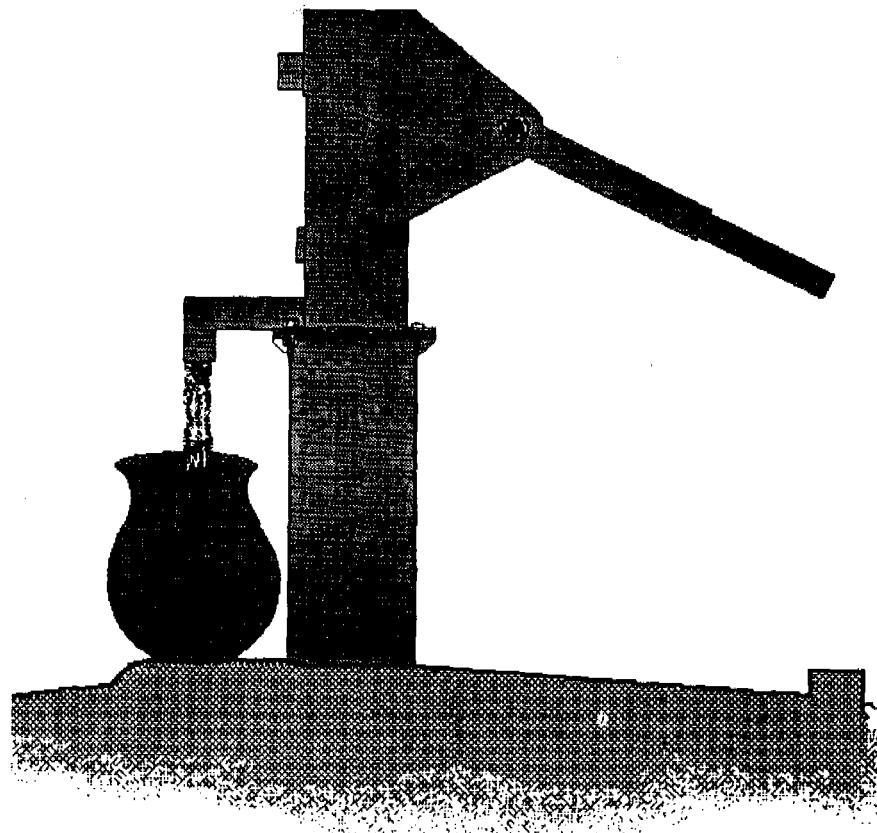
Programa Nacional de Água Rural

**Manual de Instalação e Manutenção
da Bomba Manual**

AFRIDEV

Revisão 2-1995

Library
IRC International Water
and Sanitation Centre
Tel.: +91 70 30 888 80
Fax: +91 70 35 888 84



LIBRARY IRC
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
Tel.: +31 70 30 689 80
Fax: +31 70 35 899 64
BARCODE: 18121
LO: 232.2 q5MA

MANUTENÇÃO DA FONTE COM BOMBA MANUAL

TIPO AFRIDEV

Introdução

O objectivo do Programa Nacional de Água Rural é **abastecer de água a população com fontes que garantam água potável** durante todo o ano.

Para rentabilizar os investimentos feitos na construção de fontes com uma bomba manual montada, foi recomendada a utilização de uma bomba do tipo VLOM¹, uma bomba de fácil manutenção e reparação a nível da aldeia.

Com a introdução da bomba AFRIDEV, que é considerada do tipo VLOM, a população é capacitada a fazer a manutenção e reparação da sua bomba manual.

Assim sendo, a própria população é responsável pela manutenção da bomba manual sem depender de uma intervenção externa, (as vezes morosa, distante e ineficiente). É a população que compra as peças sobressalentes necessárias para a manutenção ou reparação da bomba manual.

Para trocar uma sola ou uma válvula não é necessário desmontar toda bomba. O pistão e a válvula de pé saem através da tubagem. Uma vez montada, não se mexe na tubagem da bomba.

Cada bomba é fornecida com as ferramentas necessárias para fazer a manutenção de rotina. Fazem parte das ferramentas, uma chave de caixa e uma vareta de pesca. Além disso, fazem parte da bomba um jogo de peças sobressalentes.

Como manter a fonte com bomba manual

Manutenção de rotina.

Como a própria designação o sugere este é um trabalho de rotina, que se realiza com uma certa frequência. É uma manutenção preventiva, para verificar o estado das diversas componentes da bomba. Se não estiverem gastas, está tudo bem. Se estiverem gastas, é necessário substituir as peças antes de provocar avarias ou grandes problemas.

¹ VLOM = "Village Level Operation and Maintenance", isto é, operação e manutenção a nível da aldeia

página 2

A manutenção de rotina é a que se faz com uma certa periodicidade. No caso da AFRIDEV, ela é feita pelo menos duas vezes por ano. Para facilitar este trabalho existe o manual de manutenção de rotina.

Reparação.

É uma intervenção que é feita no caso de avaria. Muitas vezes a reparação surge quando a manutenção de rotina não está sendo feita. Todavia, existem também casos de avarias que não podiam ser previstas nem evitadas.

Com a AFRIDEV as avarias podem ser facilmente reparadas pelo grupo de manutenção, embora a aquisição das peças ou componentes para uma reparação talvez seja mais difícil.

Quais as precauções a tomar para a manutenção a nível da aldeia

Pontos principais a considerar:

- **Construção de uma fonte com bomba manual na base da vontade expressa pela população.**
- **Participação da população em todas as fases do processo de construção da fonte e aceitação das consequências para sua manutenção (físicas e financeiras).**
- **Entrega duma fonte (com bomba manual) de boa qualidade.**
- **Garantia de existência de peças sobressalentes na área.**
- **Treino da comunidade na reparação e manutenção da bomba.**
- **Entrega do manual de manutenção de rotina, das ferramentas necessárias para a manutenção, e de um jogo de peças sobressalentes ao grupo de manutenção.**

A manutenção (de fontes) sempre foi, e ainda é o ponto sensível no programa de abastecimento de água. A manutenção a nível da aldeia, visa resolver esta deficiência.

O sucesso depende mais do pensamento de todas pessoas envolvidas, do que das condições físicas no campo.

A intenção da manutenção ao nível da aldeia é dar todo "poder" à população: ela vai rejeitar ou aceitar a fonte.

- O trabalho junto à população deve ter a máxima prioridade: A secção de PEC terá um papel muito importante na programação e planificação de todas as actividades de abastecimento de água.

Tarefas concretas a realizar antes da instalação da fonte

- * sondar a necessidade duma fonte (nova);
- * descobrir a localização de preferência da população;
- * descobrir se a população estará disposta a contribuir nos custos da manutenção da fonte;
- * obter uma proposta de um sistema de contribuição financeira para a compra de peças sobressalentes; e
- * investigar um futuro local de venda das peças.

A qualidade das obras contribue bastante para o sucesso ou não da manutenção a nível da aldeia. Por isso é necessário que as obras sejam de boa qualidade

- A distribuição das peças sobressalentes deve ser garantida através duma rede acessível à população. No início será através das DPOPHs que por sua vez indicarão as entidades ou estabelecimentos de sua confiança para a distribuição e venda das peças. A longo prazo, com o aumento das fontes no país, a distribuição será através da rede comercial.

O que é o grupo de manutenção

É um grupo de aldeões escolhidos e da confiança dos utentes, que são formados logo que se localizem as zonas para a construção das fontes. O grupo é constituído por duas a quatro pessoas.

Os seus membros são indicados pela população, por um razão muito simples. Cada aldeão conhece os habitantes da sua aldeia e sabe quais são aquelas pessoas nas quais pode confiar. E a confiança é fundamental para que em nome da população a actividade do grupo de manutenção siga em frente.

Não se esqueça que é importante o envolvimento da mulher na manutenção das fonte de água.

O animador encarrega-se de treinar o grupo de manutenção com a ajuda dos manuais de instalação e manutenção de rotina. Este treino é fortalecido no momento da montagem da bomba. Para assegurar que o grupo esteja bem treinado o animador deverá voltar duas vezes para assistir o grupo de manutenção a fazer uma desmontagem e montagem da bomba.

As tarefas do grupo de manutenção

- Fazer a manutenção de rotina da bomba com ajuda do manual de rotina;
- Reparar a bomba no caso de avaria;
- Organizar junto aos utentes fundos para a compra de peças sobressalentes;
- Garantir um stock de peças sobressalentes para caso de emergência;
- Assegurar que a bomba seja bem utilizada pela população;
- Assegurar a limpeza da fonte nas áreas adjacentes.

O grupo de manutenção deverá em suma garantir o funcionamento da bomba durante todo o ano.

No caso de uma avaria que ultrapassa os seus níveis de intervenção é responsabilidade do grupo de manutenção informar o EPAR sobre o assunto (por exemplo: quebra de varetas e rotura da tubagem etc).

A bomba AFRIDEV foi escolhida devido a sua facilidade na montagem, reparação e manutenção.

Se for obedecido com rigor todo o processo de montagem e manutenção preventiva conforme o manual indica, estará garantida a futura manutenção da fonte.

UMA BOMBA MANUAL AFRIDEV CONSISTE EM:

1	cabeça da bomba, c/ tampa de cabeça
1	pedestal c/ 3 pernas OU com flange quadrada e 4 chumbadores c/ as porcas
1	alavanca
1	biela
1	cavilha da biela (curta)
1	cavilha da alavanca (comprida)
1	flange cónica, metálica
1	cone de borracha
1	cilindro c/ válvula de pé e pistão
1	tubo de sucção
1	união de PVC Ø 72mm ext., 3cm altura (manga)
X	tubos de PVC, Ø 63mm ext., 2.9m comprimento
X	centralizadores de tubo de 4" ou 6"
X	varetas de INOX, Ø 10mm, 2.8m comprimento, das quais 1 c/ uma extremidade lisa, s/ olho
X	centralizadores de vareta
1	jogo de cola e líquido de limpeza
1	corda, num comprimento de $6 \times X + 4m$
1	jogo de 4 casquilhos
1	chave de caixa
1	vareta de pesca
O JOGO DE PEÇAS SOBRESSALENTES, FORNECIDO COM A BOMBA, CONSISTE EM:	
1	jogo de 4 casquilhos
1	sola-U
1	anel de borracha
2	bobinas de válvula
X	centralizadores de vareta

PARA A MONTAGEM DUMA BOMBA CALCULA-SE DA SEGUINTE MANEIRA:

- O tubo de sucção tem um comprimento EFECTIVO de 1 m., (A)
- O cilindro tem um comprimento EFECTIVO de 0.8 m., (B)
- Um tubo PVC tem um comprimento EFECTIVO de 2.8m., (C)

Para calcular a profundidade de instalação, começa a medir a profundidade da fonte a partir do flange superior do pedestal.

Consoante a profundidade da fonte e a submersão desejada do tubo de sucção e cilindro, começa a calcular a quantidade de tubos necessária (X), utilizando os comprimentos EFECTIVOS.

$X =$ PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO menos o COMPRIMENTO EFECTIVO do cilindro e tubo de sucção JUNTO, dividido pelo COMPRIMENTO EFECTIVO de tubo PVC.

$$X = \text{PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO} - (A + B) / C$$

A instalação da bomba manual AFRIDEV passo por passo.

Primeiro dia

1. Meça a profundidade e o nível hidro-estático do furo ou poço.
2. O nível do tubo de sucção deve estar:
 - em caso de furo:
no mínimo 1,5 m acima do fundo do furo; se não conhecer o nível dinâmico, posicione o tubo de sucção mesmo 1,5 m acima do fundo do furo.
se conhecer o nível dinâmico, posicione o tubo de sucção 1,5 m abaixo deste nível.
 - em caso de poço:
corte o tubo de sucção 5 cm abaixo do furo por onde passa a corda;
(veja figura 3). depois posicione o tubo de sucção 15 cm acima do fundo da fonte.
3. Prepare a tubagem, eventualmente corte um tubo para atingir a devida profundidade para o cilindro c/o tubo de sucção. Tome em consideração que cada união tem 115 mm. Coloque um centralizador de 3 em 3 m, no meio do tubo (cada tubo leva um).
4. Lixe (com o papel lixa) e depois limpe (com o líquido "PVC-cleaner") as extremidades dos tubos: a parte lisa por fora e a união por dentro. Veja figura 1.

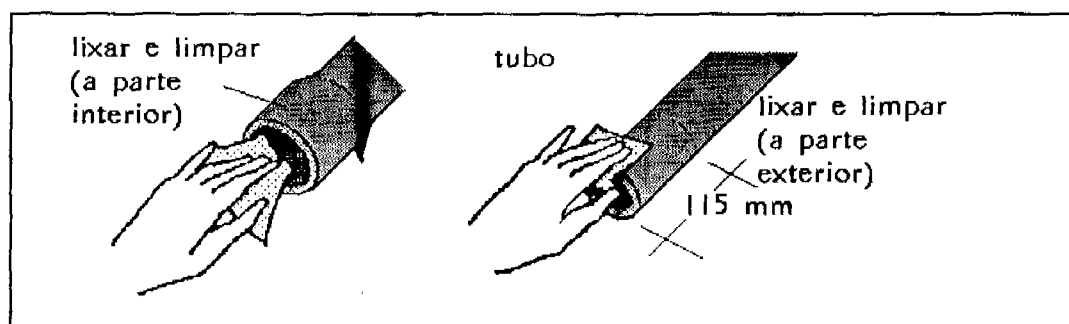


Figura 1

5. Lixe e limpe as extremidades de fora do cilindro. Lixe e limpe a parte interior da união do tubo de sucção (que ficará abaixo do cilindro). Veja figura 2.

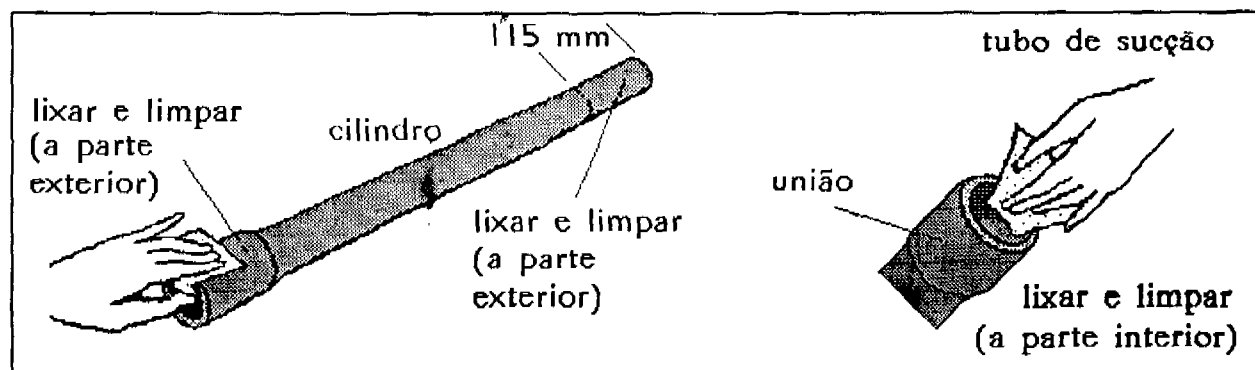


Figura 2

6. Corte a corda com um comprimento 2 vezes o comprimento da tubagem e do cilindro, aumentando mais 4 metros.
7. Enfie a corda pelo furo no tubo de sucção e faça um nó em cada lado do furo do tubo de sucção deixando o restante da corda com o mesmo comprimento de ambos os lados. Veja figura 3.

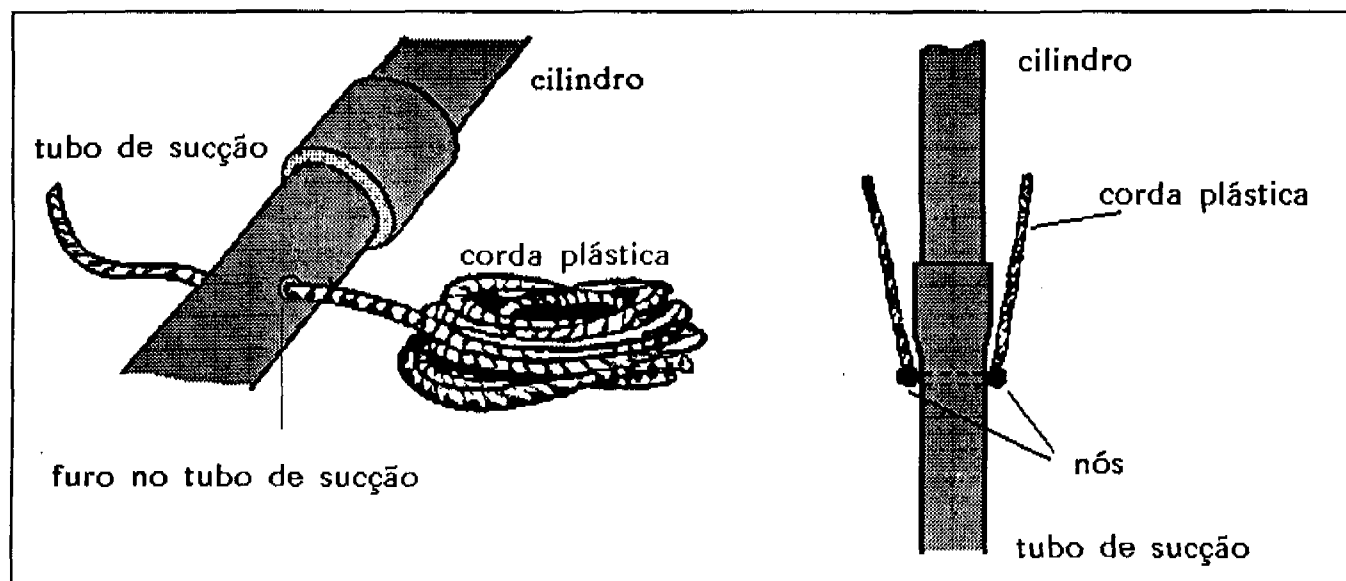


Figura 3

8. Enfie as duas partes da corda, uma de cada lado, pelas duas aberturas no centralizador do cilindro. Veja figura 4.

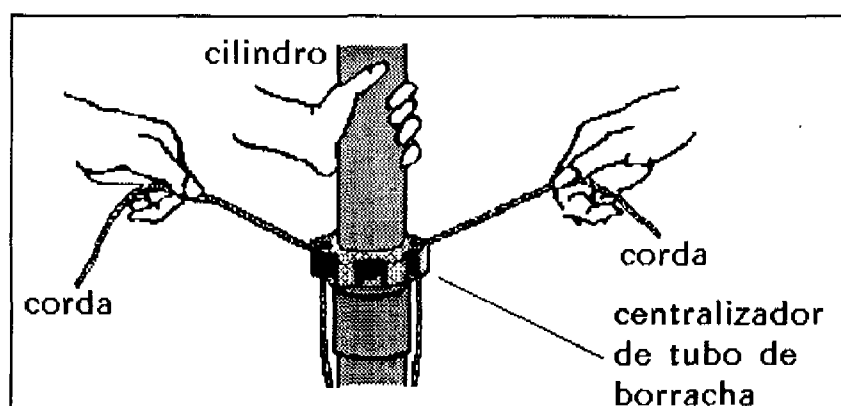


Figura 4

9. Aplique a cola uPVC na parte inferior (exterior) do cilindro e na união do tubo de sucção (interior). Junte logo as duas partes (empurrando).
10. Tire o excesso de cola e deixe secar a junta durante 5 minutos.

11. Aplique a cola em camadas finas no interior da união do 1º tubo, e na parte superior (exterior) do cilindro. **Junte logo as duas partes!** Veja figura 5.

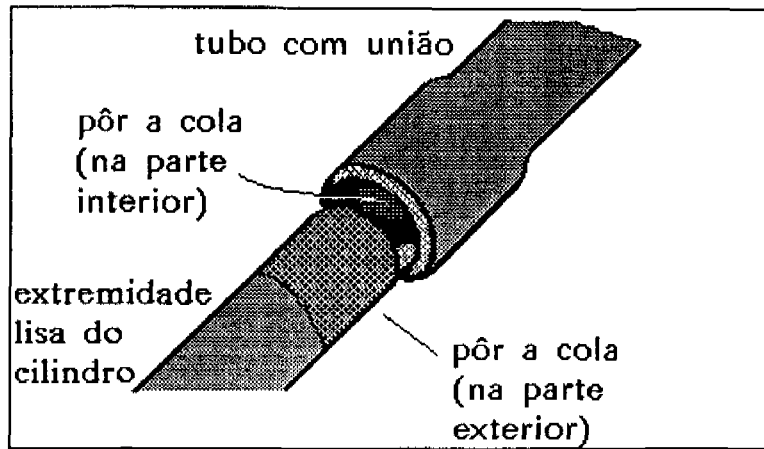


Figura 5

12. Deixe secar 5 min.
13. Deixe entrar o cilindro e o 1º tubo no furo ou poço utilizando a corda!
14. Amarre os 2 lados da corda aos parafusos da flange do corpo da bomba, para segurar a tubagem enquanto continua a ligar o tubo a seguir, até o último, deixando cada junta secar durante 5 minutos. Veja figura 6

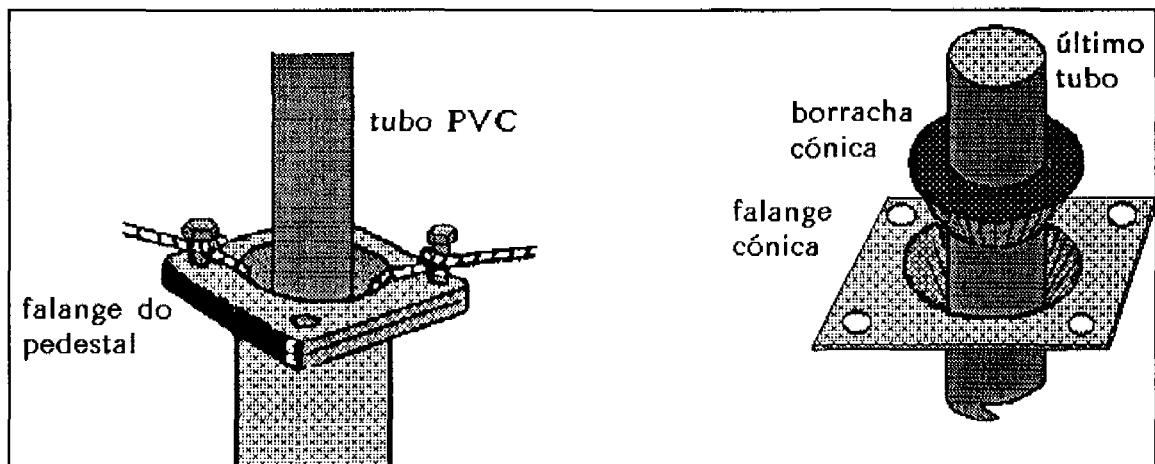


Figura 6

15. Coloque o cone metálico e o cone de borracha no extremo liso do último tubo com as partes planas para cima. Veja figura 6.
16. Lixe e limpe a parte interior da manga (união final) e a parte superior do último tubo.

17. Aplique cola PVC em camadas finas em ambas as partes e fixe logo à manga (união) ao tubo, depois deixe secar durante 5 minutos.
18. Coloque os cones junto à manga. Veja figura 7.

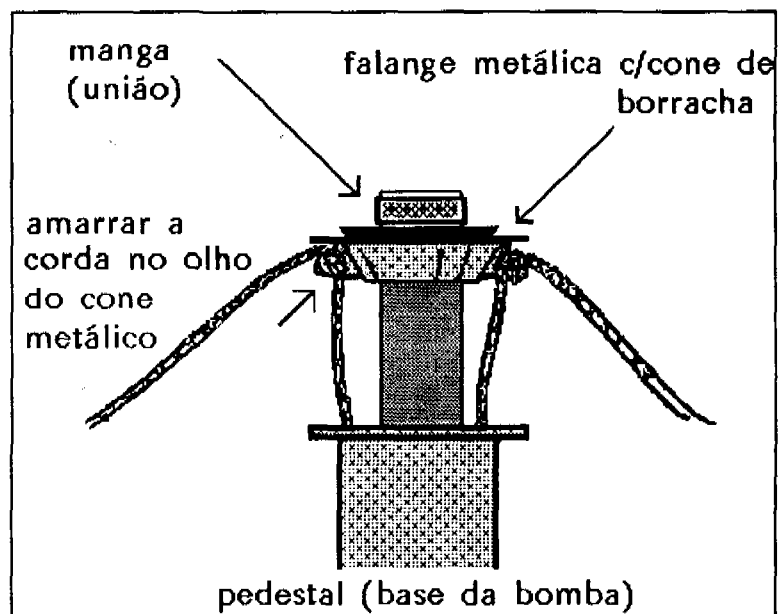


Figura 7

19. Enfie as cordas pelos olhos no cone metálico e amarre bem, sem esticar muito as cordas! Tire os parafusos da falange, deixe descer e sentar tudo no corpo da bomba.
20. Deixe o conjunto a secar **durante 24 horas**.

Segundo dia

21. Controle, se a válvula de pé, o anel de borracha e a bobina estão nas posições correctas.

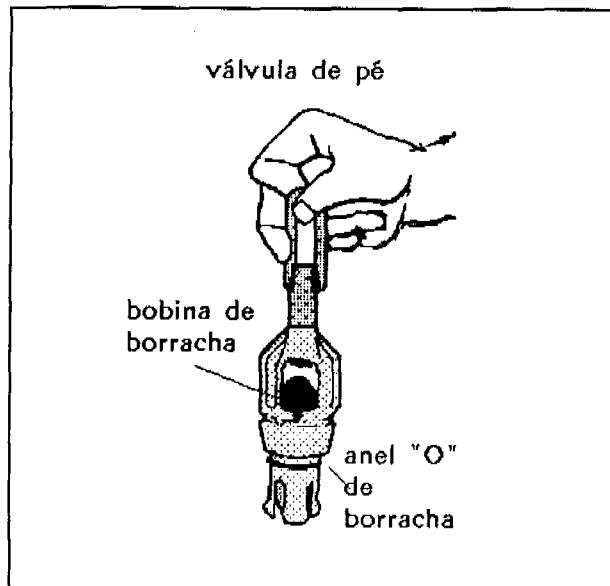


Figura 8

Veja figura 8.

22. Deixe a válvula de pé cair na tubagem PVC.
23. Controle se o pistão, a sola "U" e a bobina de borracha estão nas posições correctas. Veja figura 9.

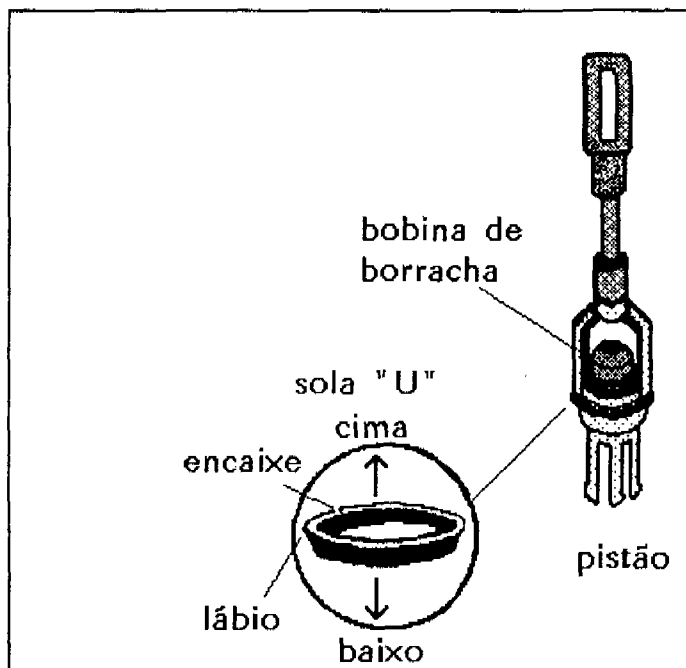


Figura 9

24. As varetas têm extremidades diferentes: um engate e um olho. Veja figura 10.

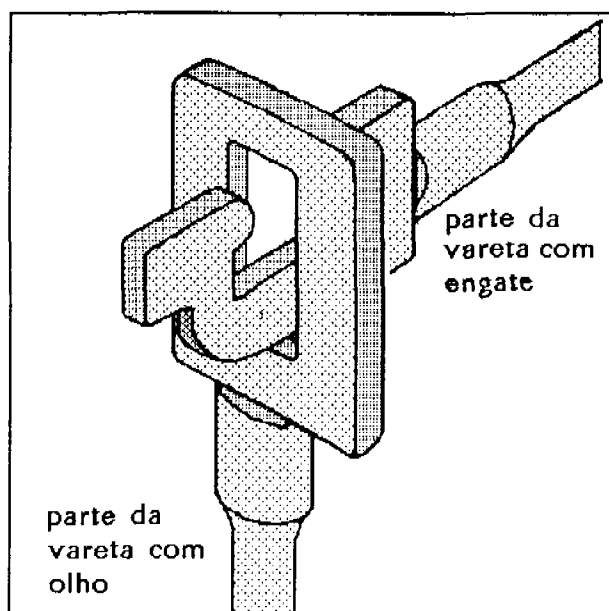


Figura 10

25. Engate a 1ª vareta ao pistão, coloque um centralizador de vareta de borracha! Veja figura 11.

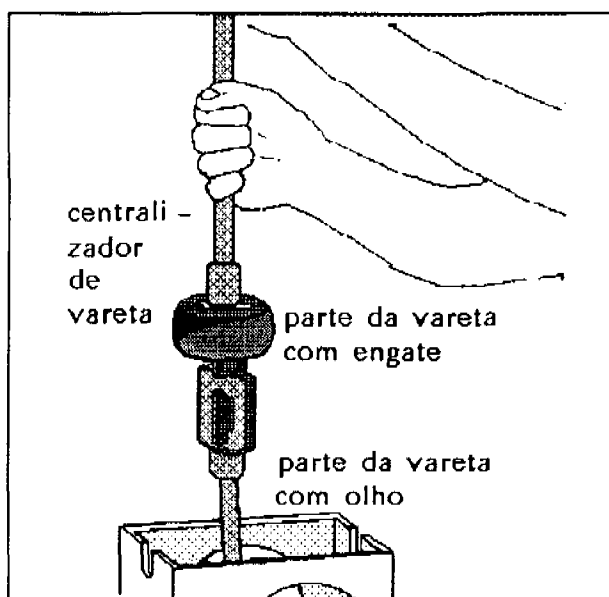


Figura 11

26. Engate as outras varetas até a última com uma extremidade lisa, sem engate.
27. Deixe descer lentamente as varetas todas até o pistão tocar na válvula de pé, e depois empurre as varetas para a válvula de pé se fixar bem no receptor da válvula.

28. Com as varetas nesta posição, marque a última vareta, 50 mm acima da parte superior da manga. Veja figura 12.

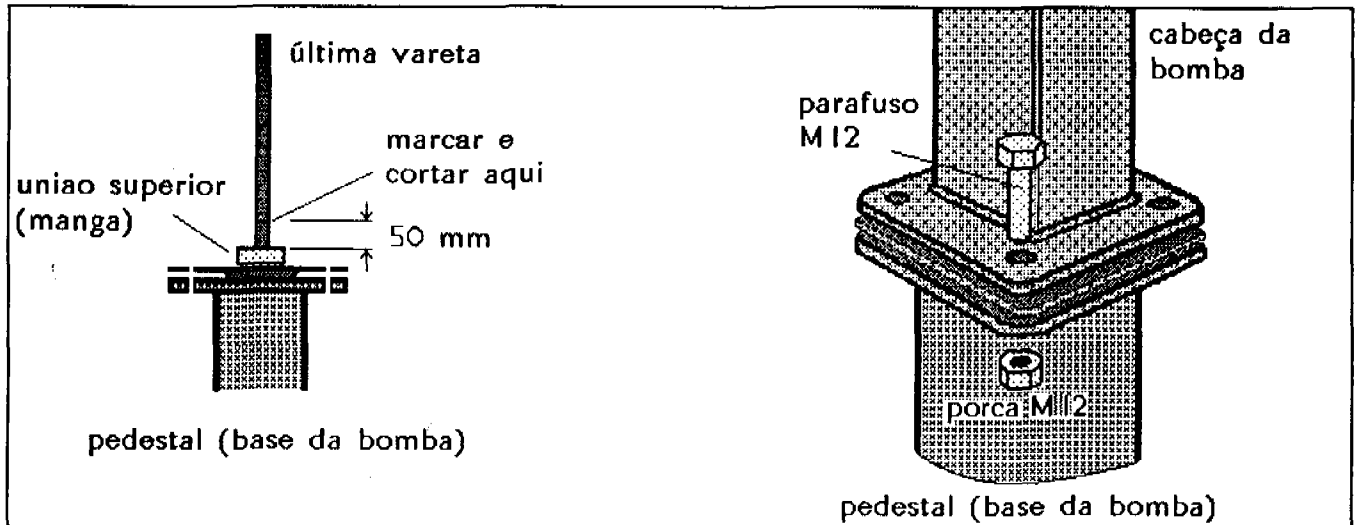


Figura 12

29. Corte a última vareta onde foi marcada.
30. Ligue a biela com a última vareta, aperte bem o parafuso.
31. Coloque a cabeça da bomba e aperte-a.
32. Levante as varetas com a chave de caixa, colocando a chave nos encaixes da cabeça da bomba. Veja figura 13.

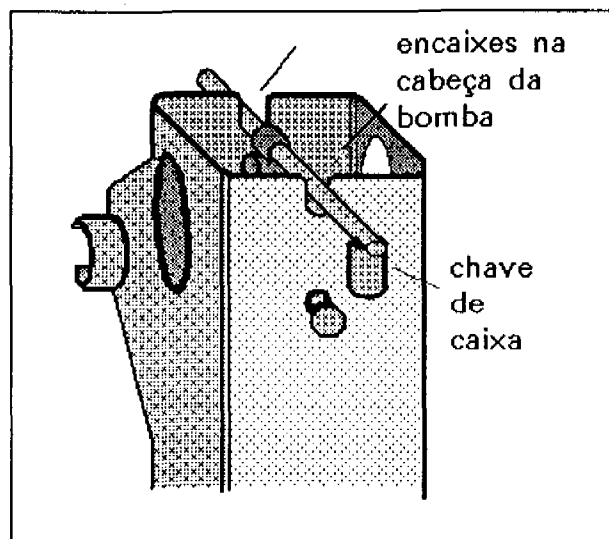


Figura 13

33. Coloque a cavilha e os casquilhos na alavanca. Veja figura 14.

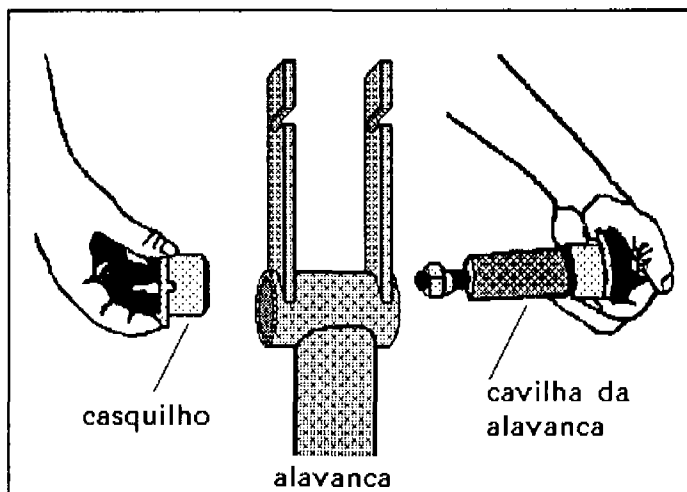


Figura 14

34. Fixe a pega da alavanca consoante a profundidade do cilindro como a seguir:
(distância da pega até aos casquilhos da alavanca)

até 25 m de profundidade:	70 cm
25-35 m " :	90 cm
35-45 m " :	110 cm

35. Encaixe a cavilha e os casquilhos na biela; coloque a alavanca; aperte todas as porcas. Veja figura 15.

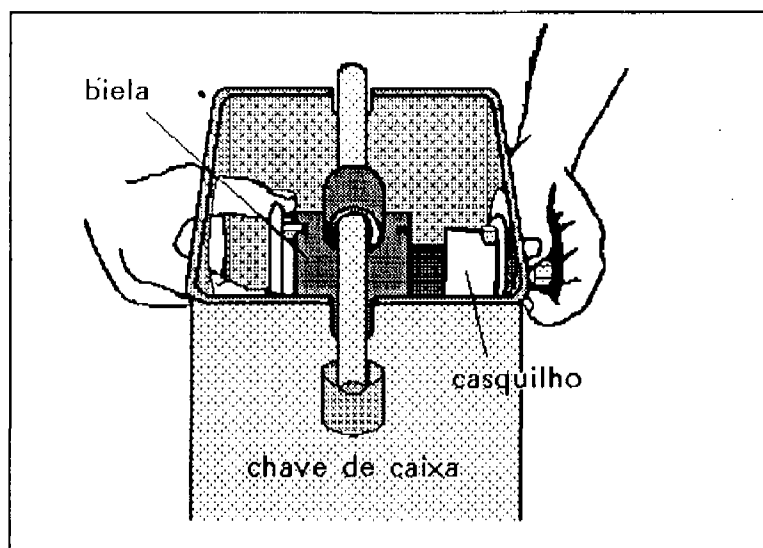
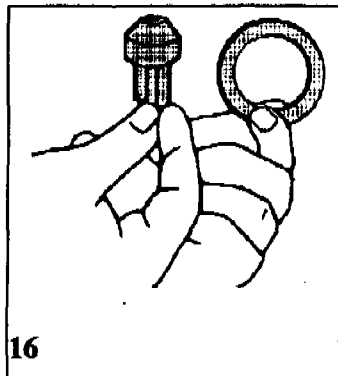


Figura 15

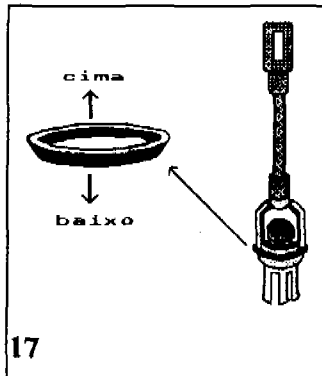
36. Ensaie a bomba.
37. Fixe a tampa da cabeça e aperte-a.

MANUAL DE MANUTENÇÃO DE ROTINA, Continuação



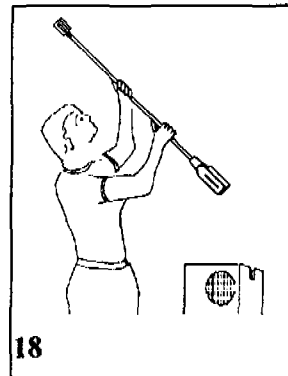
16

16. Preparar a bobina nova e a sola nova



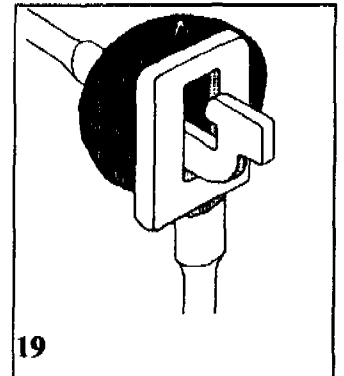
17

17. Colocar a sola correctamente



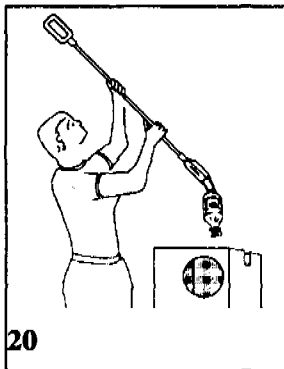
18

18. Meter a vareta de pesca..... a válvula de pé



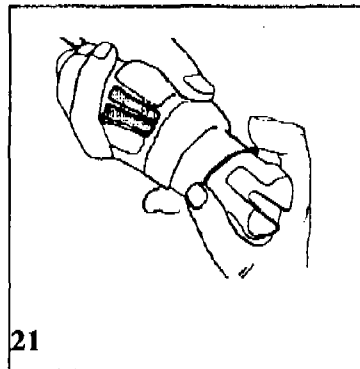
19

19. ..ligar as vateras até sentir a pesca engatar



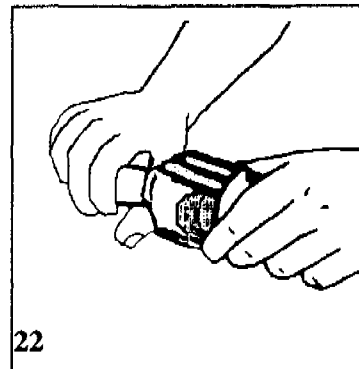
20

20. Levantar e desengatar as vateras, e tirar a válvula de pé



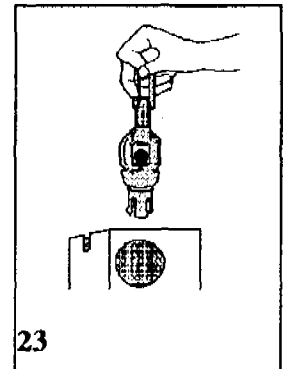
21

21. Tirar o anel de borracha e substituir por um novo



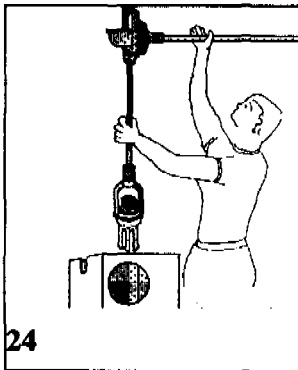
22

22. Tirar a bobina de válvula e substituir por uma nova



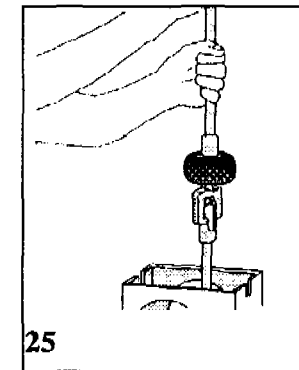
23

23. Deixar cair a válvula de pé no tubo da bomba



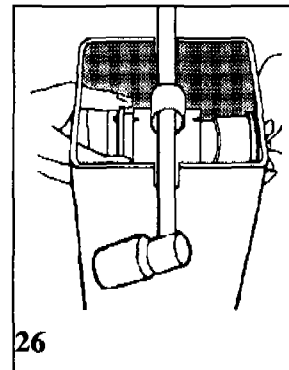
24

24. Colocar e engatar o pistão



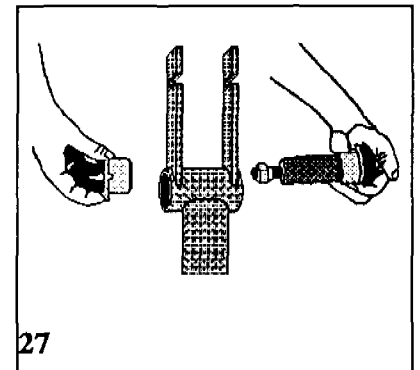
25

25. Engatar e meter as todas as varetas



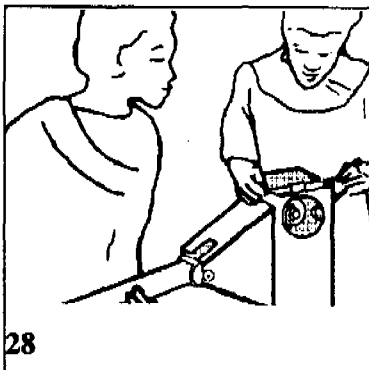
26

26. Engatar a biela, e colocar a cavilha e os casquilhos novos



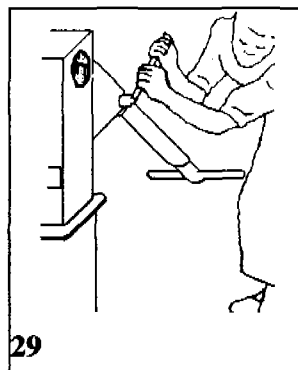
27

27. Colocar a cavilha e os casquilhos novos na alavanca



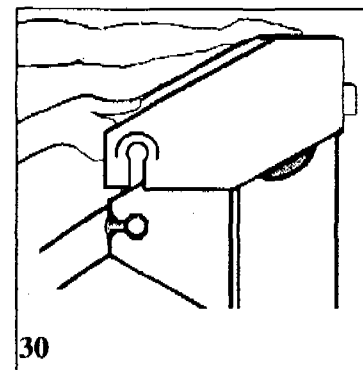
28

28. Colocar a alavanca na bomba e encaixar a biela



29

29. Apertar bem as 4 porças das cavilhas Ensaiar a bomba



30

30. Colocar a tampa da cabeça e apertar o parafuso



PRONAR,
Av. E.Mondlane 1392,
4º- andar,
Maputo, Moçambique

Tel.: 42 32 69
42 82 89
Fax.: 43 01 10

Versão: 14.09.95

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
PROGRAMA NACIONAL DE ÁGUA RURAL



United Nations Children's Fund
Fundo das Nações Unidas para a Infância