

MOTOBOMBA

Instalação de sistemas de
bombeamento de água

© 2003 SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Coleção SENAR – 81

MOTOBOMBA

Instalação de sistemas de bombeamento de água

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Antônio do Carmo Neves

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural

Professor Assistente da Universidade Federal de Viçosa-MG

ELABORADORES

Rubens Alves de Oliveira

Engenheiro Agrícola e Agrônomo

Mestre e Doutor em Engenharia Agrícola

Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa-MG

Márcio Mota Ramos

Engenheiro Agrônomo

Mestre em Engenharia Agrícola e Doutor em Engenharia

Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa-MG

Oliveira, Rubens Alves de

Instalação de sistemas de bombeamento de água / Rubens Alves de Oliveira, Márcio Mota Ramos. – 2. ed. Brasília : SENAR, 2010.

64 p. il. ; 21 cm (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x, 81)

ISBN 85-88507-10-2

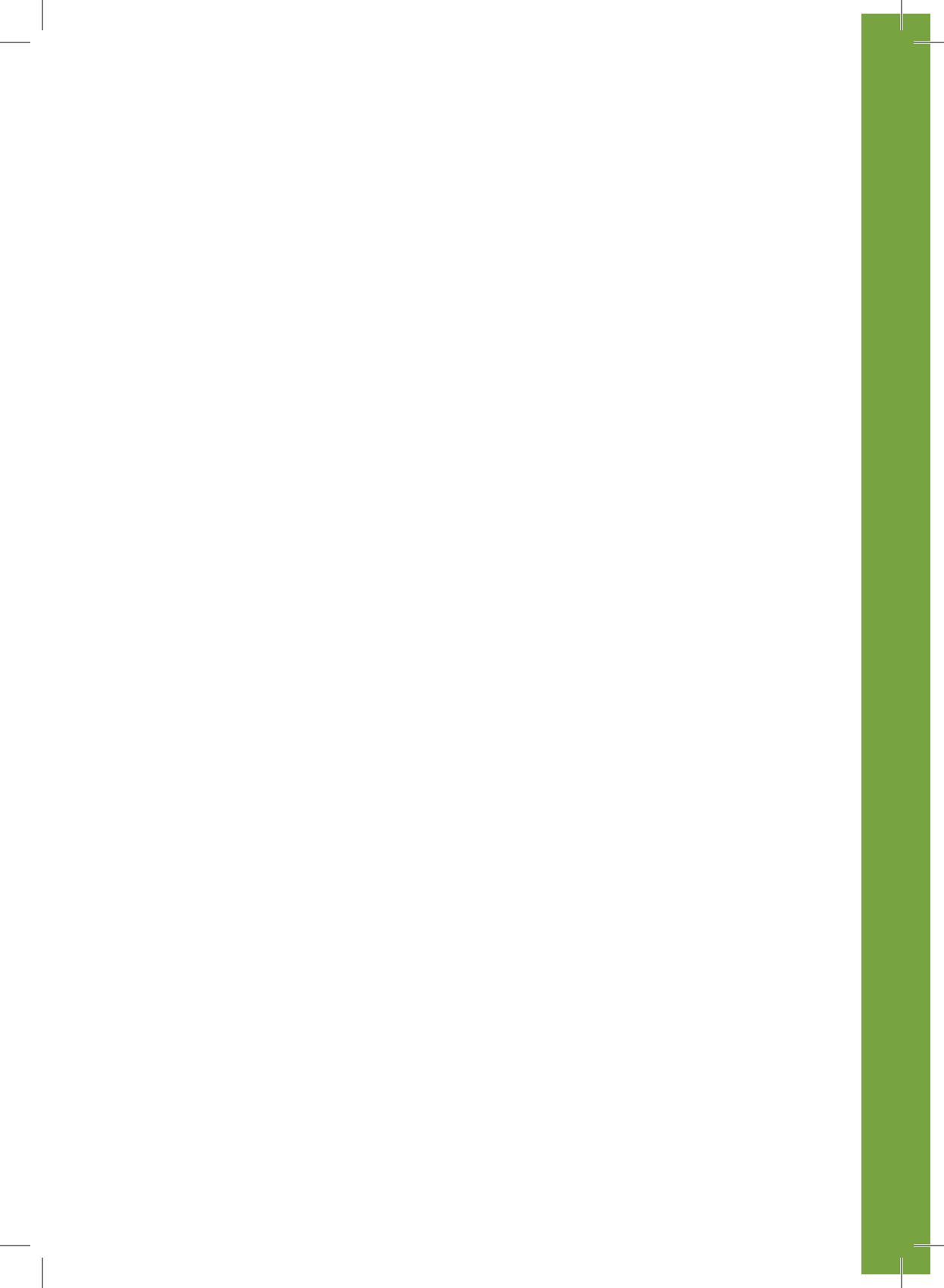
1. Bombeamento de água – Instalação 2. Motobomba – Instalação. I. Ramos, Márcio Mota. II. Título.

CDU: 626.83

IMPRESSO NO BRASIL

Sumário

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	7
INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA	8
I - ESCOLHER O EQUIPAMENTO	11
II - ESCOLHER O LOCAL DE INSTALAÇÃO	13
1 - Percorra a margem ao longo do curso d'água em busca de um local que apresente as condições de instalação	14
2 - Marque o local da casa de proteção da motobomba	15
III - INSTALAR A MOTOBOMBA	17
1 - Retire os travessões de madeira, deixando a base da motobomba apoiar no concreto da plataforma	19
2 - Afixe a base metálica apertando as porcas dos chumbadores	19
3 - Monte a tubulação de sucção rígida	20
4 - Monte a tubulação de sucção flexível	35
5 - Monte a tubulação de recalque	46
6 - Mande fazer a ligação elétrica	62
BIBLIOGRAFIA	64



Apresentação

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

— www.senar.org.br —



Introdução

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, descreve os procedimentos corretos para realizar a instalação de sistemas de bombeamento de água.

Aborda desde a escolha do equipamento e o local de instalação, até a instalação do conjunto motobomba com sistema de sucção rígida e flexível e a montagem da tubulação de recalque.

Fornece as informações técnicas para a execução das operações no momento preciso, e também indica as precauções para a correta execução das operações. Informa, ainda, sobre os aspectos de preservação do meio ambiente e assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade.

Instalação de sistemas de bombeamento de água

O bombeamento de água para atender necessidades específicas deve ser feito quando não é possível a condução de água por gravidade. Neste caso, é necessária a instalação de um sistema de recalque para pressurizar a água, possibilitando sua elevação do local de ocorrência até o local de utilização.

No caso da instalação de bombeamento para sistemas de irrigação, a pressão deve ser suficiente também para o acionamento adequado dos aspersores.

Uma instalação de bombeamento ou de recalque é constituída de uma tubulação de sucção, uma motobomba e uma tubulação de recalque.



Antes de instalar um sistema de bombeamento, deve-se observar as seguintes recomendações:

- 1) O local de instalação da motobomba não deve estar sujeito a inundações;
- 2) O desnível entre o eixo da bomba e o nível mínimo da superfície da água não deve ultrapassar 4 m;
- 3) A casa de proteção do conjunto motobomba deve ser construída em local seguro e em terreno estável.



Atenção:

Nas situações em que a variação do nível da água é muito grande, não existindo um local seguro contra inundações e com desnível menor que 4 m, recomenda-se instalar a motobomba em balsa flutuante ou usar um conjunto motobomba submerso.



Escolher o equipamento

I

No mercado brasileiro existem vários fabricantes que oferecem diversos modelos de bombas e motores. A escolha do modelo que melhor atenda determinada condição de projeto, no que diz respeito à vazão e à altura manométrica (pressão desenvolvida pela bomba suficiente para vencer o desnível e as “perdas” de energia que ocorrem na canalização), deve ser criteriosa e estar sob orientação de um profissional qualificado.

A escolha adequada da melhor opção deve considerar o aspecto técnico, a qualidade e o preço do equipamento, além da disponibilidade do produto e de assistência técnica no mercado regional.





Escolher o local de instalação



1 - Percorra a margem ao longo do curso d'água em busca de um local que apresente as condições de instalação

O local de instalação deve apresentar as condições adequadas descritas anteriormente. Se a fonte de água for uma represa, a instalação da motobomba é feita na margem.



Atenção:

O local onde será instalado o sistema de bombeamento deve apresentar leito profundo e águas tranqüilas; os locais espreitados ou com corredeiras devem ser evitados.

2 - Marque o local da casa de proteção da motobomba



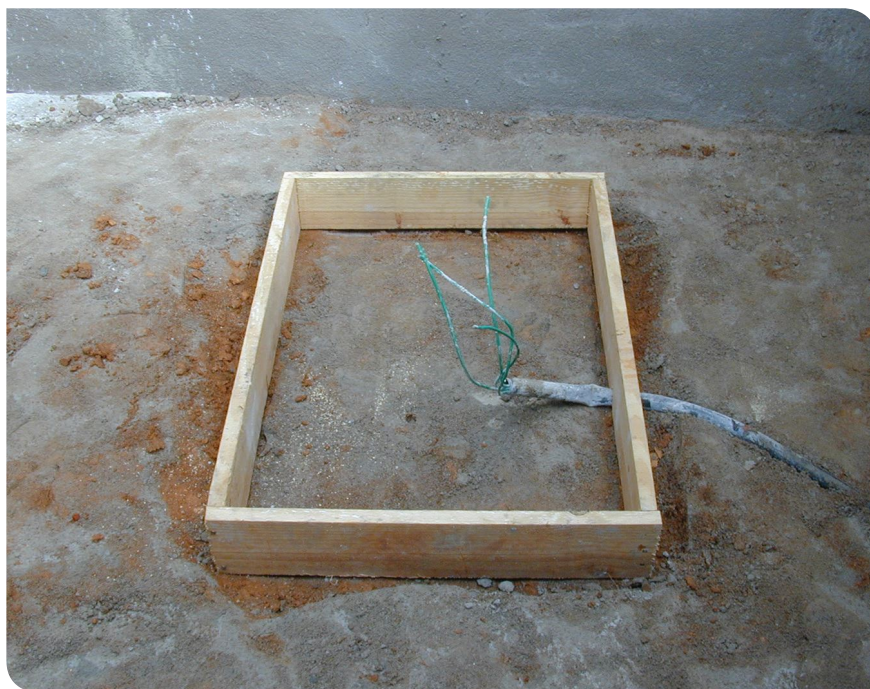
O comprimento e a largura da casa de proteção devem ser definidos considerando o tamanho e o número de motobombas a serem instaladas, deixando espaço suficiente para a livre circulação e para as atividades de operação e manutenção.

No caso de instalação de até dois conjuntos motobombas, deve-se adotar as dimensões 2m x 3m.

A construção da casa de proteção da motobomba é imprescindível para instalar o sistema de bombeamento.



No interior da casa, a plataforma para o assentamento da motobomba deve ser feita usando-se uma forma de madeira. Um conduíte deve ser instalado unindo a plataforma à caixa de comando elétrico do motor.



Forma de madeira e o conduíte



Instalar a motobomba



Durante a construção da plataforma, a motobomba deve ser apoiada sobre dois travessões de madeira colocados sobre a forma para permitir o posicionamento correto dos chumbadores e a facilitar a fixação da base metálica da motobomba.



Motobomba apoiada sobre os travessões



Detalhe do chumbador



Acabamento da plataforma

1 - Retire os travessões de madeira, deixando a base da motobomba apoiar no concreto da plataforma

2 - Afixe a base metálica apertando as porcas dos chumbadores



3 - Monte a tubulação de sucção rígida

Para a montagem da tubulação de sucção rígida, primeiramente verifica-se qual o tipo de conexão (flange ou rosca) e o diâmetro do bocal de entrada da bomba. Nesta instalação, a bomba possui bocal de entrada de 75 mm (3") e bocal de saída igual a 65 mm (2 1/2").

Se o diâmetro da tubulação for igual ao diâmetro do bocal de entrada da bomba, deve-se fazer a conexão do tubo diretamente na boca de entrada.

Atenção:

Na instalação do conjunto motobomba, todas as conexões e junções devem ser vedadas corretamente para evitar entradas de ar na tubulação de sucção e perdas de pressão pelo vazamento de água na tubulação de recalque.

Em determinadas situações, o diâmetro da tubulação de sucção é maior que o bocal de entrada da bomba. Nesses casos, deve-se usar uma redução excêntrica, mantendo a parte reta da peça na posição superior.



Redução excêntrica com conexão flangeada, adequadamente instalada

3.1 - Aplique fita veda-rosca no niple de 75 mm



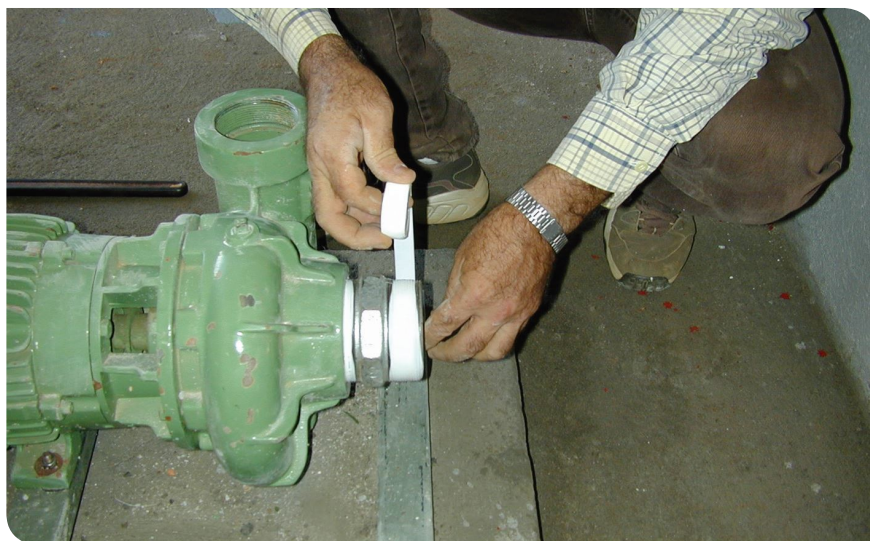
3.2 - Enrosque o niple na entrada da bomba



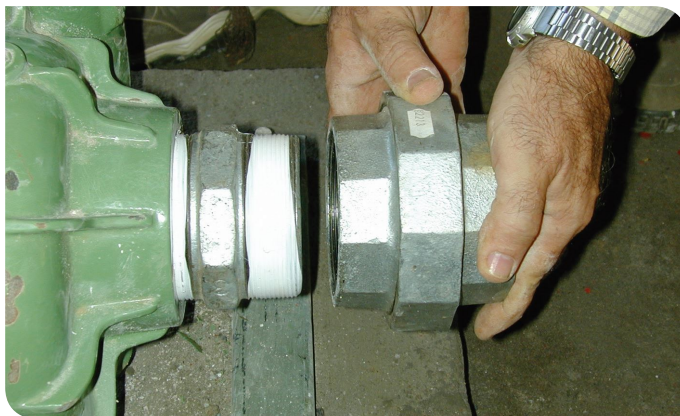
3.3 - Aperte o niple utilizando chave de grifa



3.4 - Aplique fita veda-rosca no outro lado do niple



3.5 - Enrosque uma união de 75 mm



Atenção:

O uso da união é recomendado para facilitar a retirada do conjunto motobomba.

3.6 - Aperte a união com chave de grifa



3.7 - Lixe a parte interna do adaptador de PVC para conexões soldável e rosca

A parte interna do adaptador (bolsa) deve ser lixada para que haja uma melhor aderência do cano rígido de PVC com a cola, soldando completamente as duas partes e evitando qualquer entrada de ar.

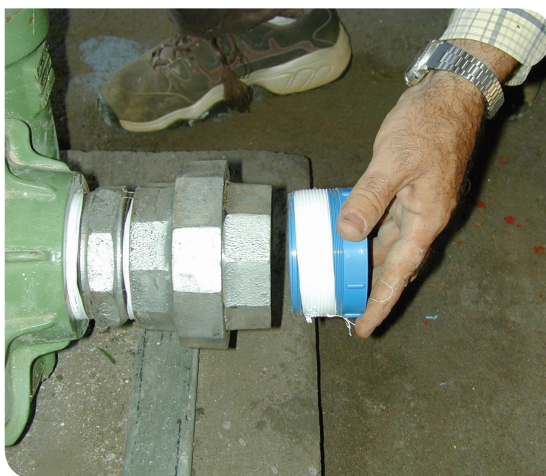


Atenção:

A limpeza é importante para retirar resíduos da lixa e do plástico e para facilitar a aderência.

3.8 - Aplique fita veda-rosca no adaptador

3.9 - Enrosque o adaptador de PVC na união



3.10 - Monte o restante da tubulação de sucção

O restante da tubulação de sucção deve ser montado fora da casa de proteção para facilitar sua instalação no poço de sucção.

O tubo que vai ficar posicionado na vertical deve ter comprimento suficiente para manter a válvula de pé com crivo submersa cerca de 40 cm, por ocasião de ocorrência do nível mínimo, evitando entrada de ar.

3.10.1 - Meça a altura do cano rígido até a superfície da água

A medição da altura é importante para definir o comprimento do tubo vertical.



Atenção:

Para esta medição, o cano deve estar em nível.

3.10.2 - Monte o tubo vertical

- a) Corte o tubo vertical

Atenção:

O comprimento do tubo vertical deve ser suficiente para manter a válvula de pé com crivo submersa cerca de 40 cm.

- b) Aplique fita veda-rosca em outro adaptador de PVC para conexões soldável e rosca



- c) Conecte o adaptador na válvula de pé com crivo



d) Lixe a parte interna do adaptador de PVC



e) Aplique solução limpadora



Atenção:

A limpeza é importante para retirar resíduos da lixa e do plástico e para facilitar a aderência.

f) Lixe a ponta e a bolsa do tubo de PVC que ficará na posição vertical



g) Limpe a ponta e a bolsa do tubo de PVC que ficará na posição vertical



h) Passe cola de PVC na bolsa do adaptador e na ponta do tubo



i) Conecte o tubo de PVC na bolsa do adaptador



j) Lixe a ponta da curva de PVC de 90 graus



k) Limpe a ponta da curva de PVC de 90 graus

l) Aplique cola na ponta da curva e na bolsa do tubo de PVC

m) Faça a conexão das duas peças



3.10.3 - Conecte a curva de PVC de 90 graus do cano vertical na ponta do cano rígido horizontal



Atenção:

Para conectar sempre deve-se lixar, limpar e passar cola em uma das pontas do tubo que vai ficar na posição horizontal e na bolsa da curva de 90 graus para garantir a aderência entre os mesmos.



3.10.4 - Coloque o conjunto montado na posição de instalação com a válvula de pé com crivo no poço de sucção



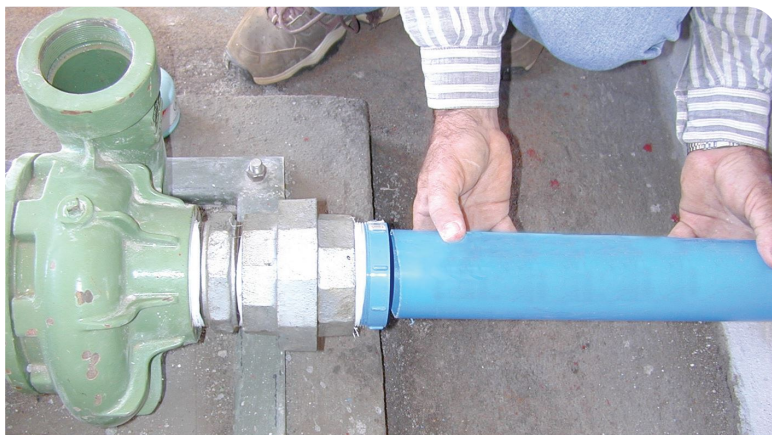
Atenção:

O comprimento do tubo vertical deve ser tal que a válvula de pé com crivo fique posicionada cerca de 40 cm abaixo da superfície d'água e pelo menos 30 cm acima do fundo.

3.10.5 - Faça a ancoragem da tubulação de sucção com madeira ou concreto



3.10.6 - Conecte o conjunto montado na bolsa do adaptador que já se encontra instalado na sucção da bomba



A parede da casa de proteção da motobomba deve ter um orifício com diâmetro suficiente para a passagem do tubo.

Atenção:

Para fazer esta conexão, deve-se ter o cuidado de lixar, limpar e aplicar cola na ponta do tubo e na bolsa do adaptador que está instalado na sucção da bomba.



3.10.7 - Nivele o conjunto de sucção com um nível de pedreiro



3.10.8 - Finalize a ancoragem



Atenção:

1 - Em captações de águas superficiais que contêm materiais sólidos que possam ocasionar entupimento do crivo ou do rotor da bomba, a válvula de pé com crivo deve ser posicionada dentro de um recipiente vazado, envolvido com tela protetora.

2 - No caso de conexões flangeadas, utilize anéis de borracha para vedação e faça o aperto dos parafusos de maneira gradativa e cruzada, até o aperto total.

4 - Monte a tubulação de sucção flexível

Se a opção for montagem de tubulação de sucção com uso de mangote, siga os seguintes passos:

4.1 - Verifique o diâmetro do bocal de entrada da bomba

Se o diâmetro do mangote for igual ao diâmetro do bocal de entrada da bomba, conecte o adaptador de mangote diretamente na boca de entrada, efetuando o aperto com chave de grifa. Este tipo de conexão pode dificultar as operações de reparo e manutenção, sendo recomendada a instalação de uma união.

Se o diâmetro da tubulação flexível ou mangote for maior que o diâmetro do bocal de entrada da bomba, conecte um niple e uma luva de ampliação de maneira a conectar o adaptador de mangote, efetuando o aperto com chave de grifa.

Na instalação mostrada nas fotos, a bomba possui bocal de entrada de 75 mm (3") e bocal de saída igual a 65 mm (2 ½"), com conexão do tipo rosca, e o mangote possui 75 mm de diâmetro.

4.2 - Aplique fita veda-rosca no niple de 75 mm



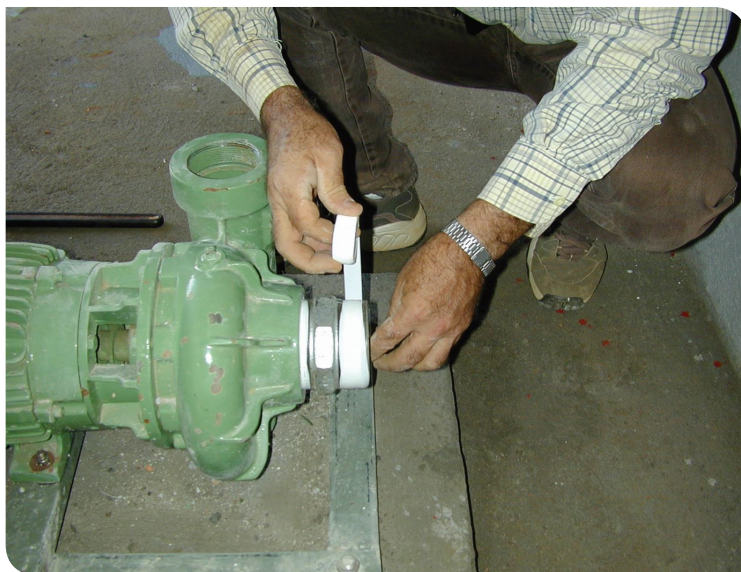
4.3 - Enrosque o niple na entrada da bomba



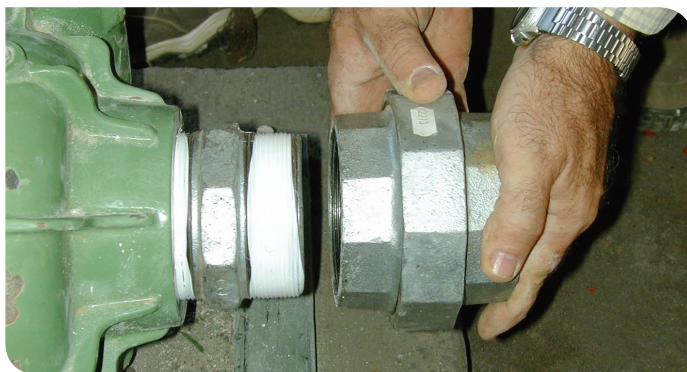
4.4 - Aperte o niple utilizando chave de grifa



4.5 - Aplique fita veda-rosca no outro lado do niple



4.6 - Enrosque uma união de 75 mm



Atenção:

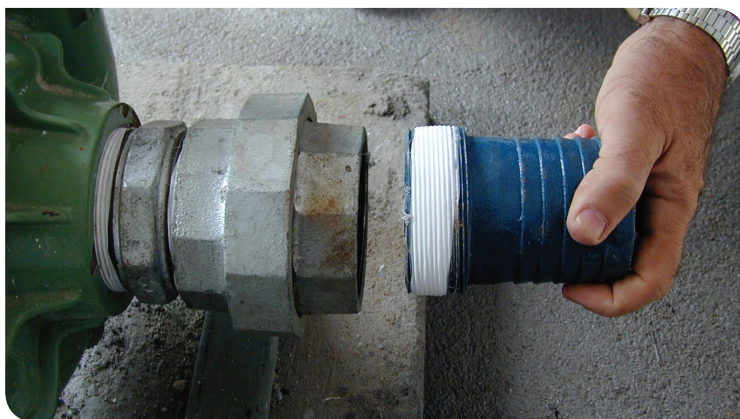
O uso da união é recomendado para facilitar a retirada do conjunto motobomba.

4.7 - Aperte a união com chave de grifa

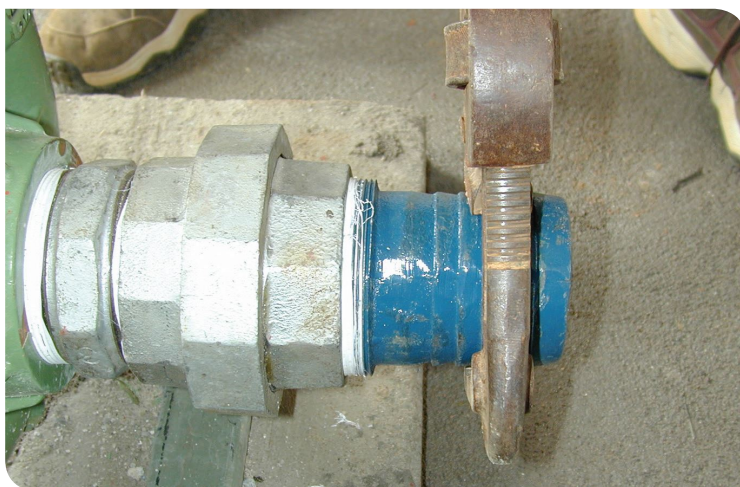


4.8 - Aplique fita veda-rosca no adaptador de mangote

4.9 - Faça a conexão na união



4.10 - Faça o aperto usando chave de grifa



4.11 - Faça a montagem do mangote

4.11.1 - Aplique fita veda-rosca em outro adaptador de mangote



4.11.2 - Conecte o adaptador de mangote na válvula de pé com crivo



4.11.3 - Faça o aperto com chave de grifa



4.11.4 - Insira a abraçadeira numa das extremidades do mangote



4.11.5 - Aqueça a extremidade do mangote o suficiente para permitir a sua inserção no adaptador



4.11.6 - Insira o mangote no adaptador



4.11.7 - Aperte a abraçadeira com o uso de chave de boca



4.11.8 - Conecte a outra extremidade do mangote ao adaptador já fixado na sucção da bomba

a) Introduza uma ponta do mangote pelo orifício da parede



b) Aqueça a extremidade do mangote o suficiente para permitir a sua inserção no adaptador



c) Introduza a ponta do mangote no adaptador da bomba



d) Aperte a abraçadeira para fixar o mangote na saída da bomba



4.11.9 - Distribua o restante do mangote sobre um suporte de madeira ou concreto



Atenção:

O comprimento do mangote deve ser tal que a válvula de pé com crivo fique posicionada cerca de 40 cm abaixo da superfície d'água e pelo menos 30 cm acima do fundo. O mangote deve ficar em posição ascendente, ou seja, sem altos e baixos, para evitar acúmulo de ar na sucção.

4.11.10 - Fixe o mangote ao suporte com arame



5 - Monte a tubulação de recalque

5.1 - Verifique qual o tipo de conexão (flange ou rosca) e o diâmetro do bocal de saída da bomba



Bocal de saída da bomba com 65 mm de diâmetro e conexão tipo rosca

5.2 - Aplique fita veda-rosca nas duas extremidades da curva de 90 graus, de diâmetro 65 mm

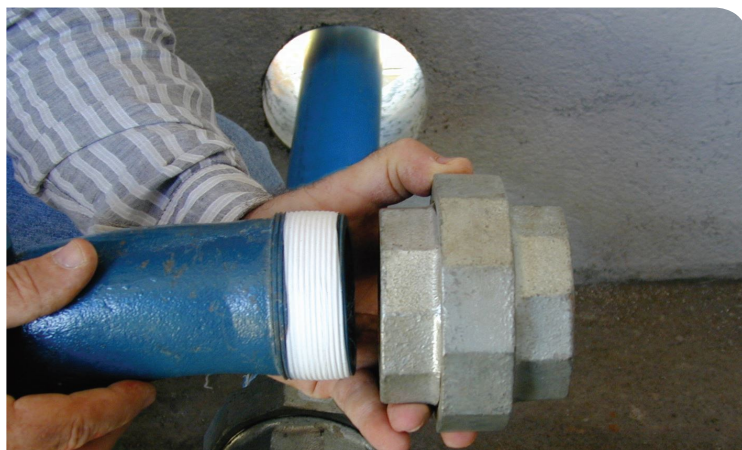
5.3 - Conecte a curva no bocal de saída da bomba



5.4 - Faça o aperto da curva usando chave de grifa

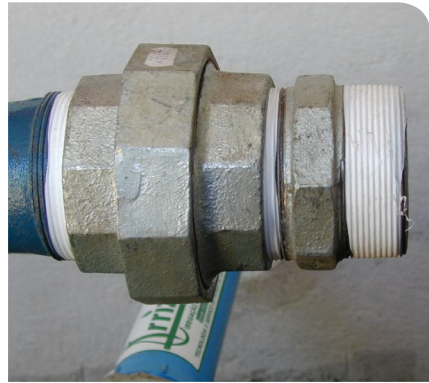
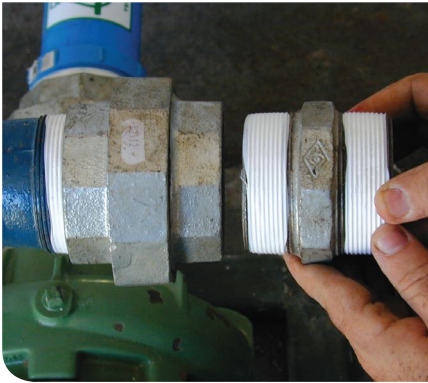


5.5 - Conecte uma união de 65 mm de diâmetro na extremidade da curva de 90 graus

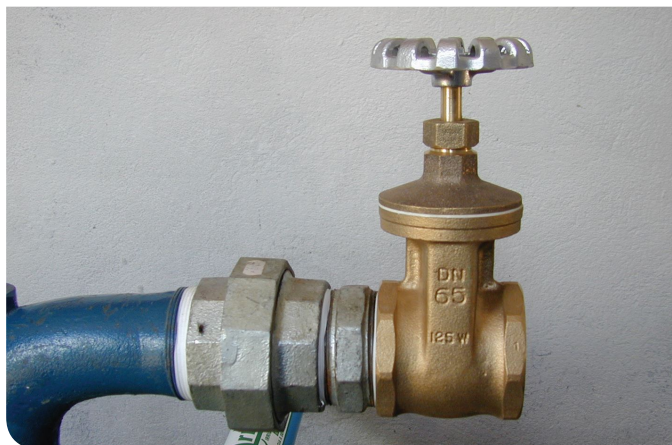


5.6 - Aplique fita veda-rosca nas duas extremidades de um niple de 65 mm de diâmetro

5.7 - Conecte a união

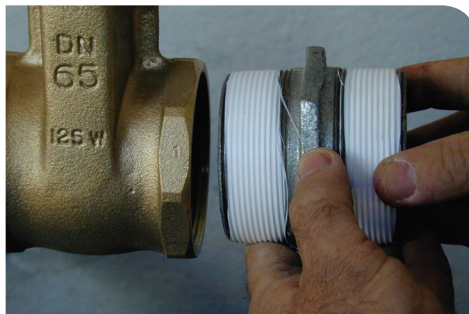


5.8 - Faça a conexão de uma válvula (registro) de gaveta no niple



5.9 - Aplique fita veda-rosca nas duas extremidades de outro niple de 65 mm de diâmetro

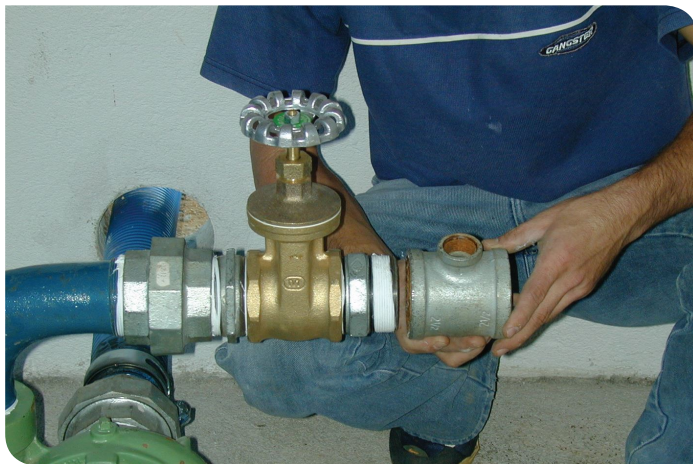
5.10 - Conecte o niple na válvula de gaveta



5.11 - Monte o *by-pass*

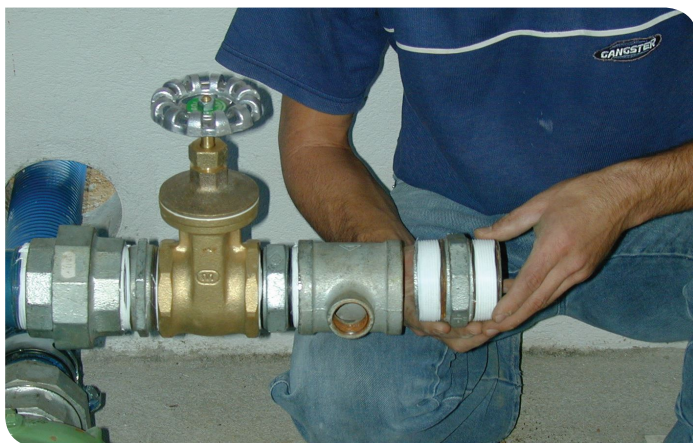
O *by-pass* é um desvio na válvula de retenção feito com a finalidade de possibilitar a escorva da bomba (enchimento da tubulação de sucção e da carcaça da bomba com água, retirando todo o ar) com a utilização da água armazenada na tubulação de recalque. Em sistemas de bombeamento de grande porte, o *by-pass* já vem incorporado na válvula de retenção.

5.11.1 - Conecte um tê de 65 mm, com saída lateral de 25 mm, ao niple

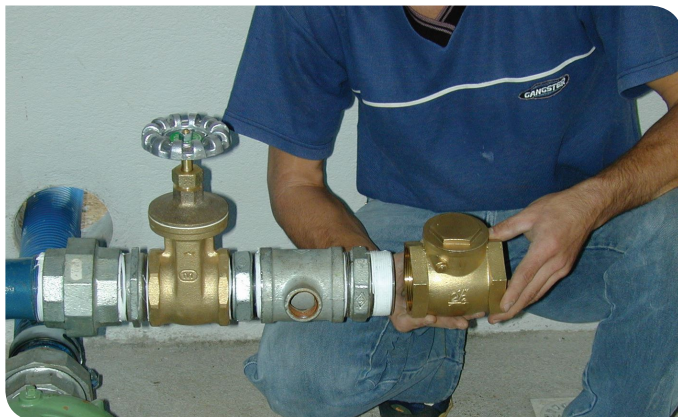


5.11.2 - Aplique fita veda-rosca nas duas extremidades de um niple de 65 mm de diâmetro

5.11.3 - Conecte o niple ao tê



5.11.4 - Conecte a válvula de retenção de 65 mm de diâmetro à extremidade do niple



5.11.5 - Aplique fita veda-rosca nas duas extremidades de outro niple de 65 mm de diâmetro

5.11.6 - Conecte o niple na válvula de retenção

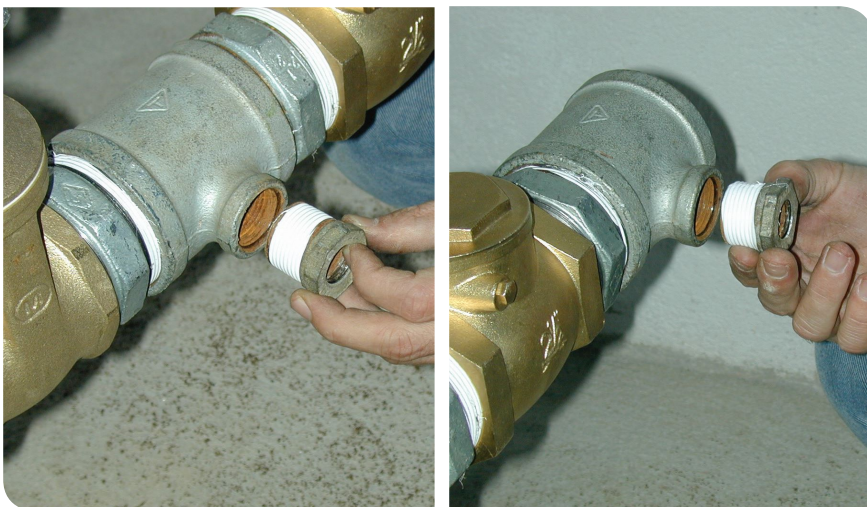


5.11.7 - Conecte outro tê de 65 mm, com saída lateral de 25 mm, ao niple



5.11.8 - Conecte na saída lateral de cada tê uma bucha de redução de 25 mm (1") para 12,5 mm (1/2")

Neste caso o *by-pass* será montado em 1/2".



5.11.9 - Conecte um niple de 12,5 mm (1/2") em cada bucha de redução



5.11.10 - Conecte uma curva de 90 graus de 12,5 mm (1/2") em cada niple



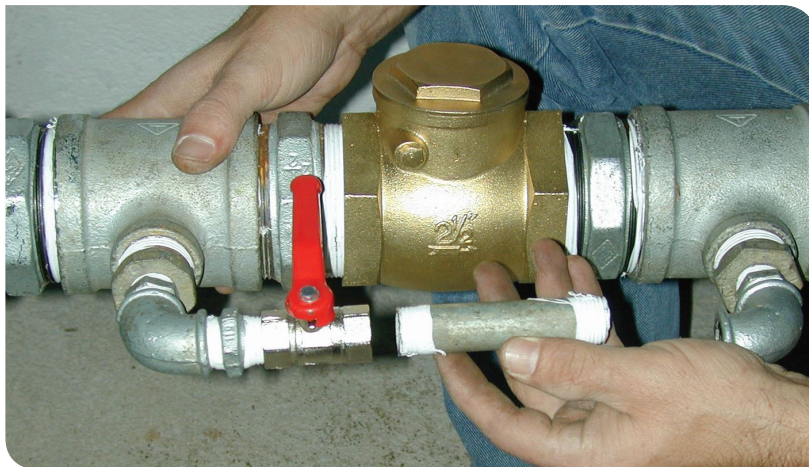
5.11.11 - Conecte um niple de 12,5 mm (1/2") em uma das curvas de 90 graus



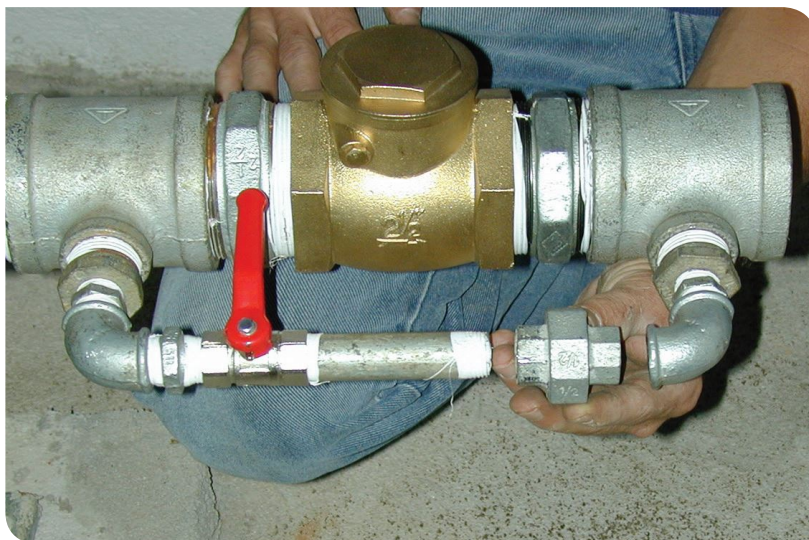
5.11.12 - Conecte uma válvula (registro) de 12,5 mm (1/2") no niple



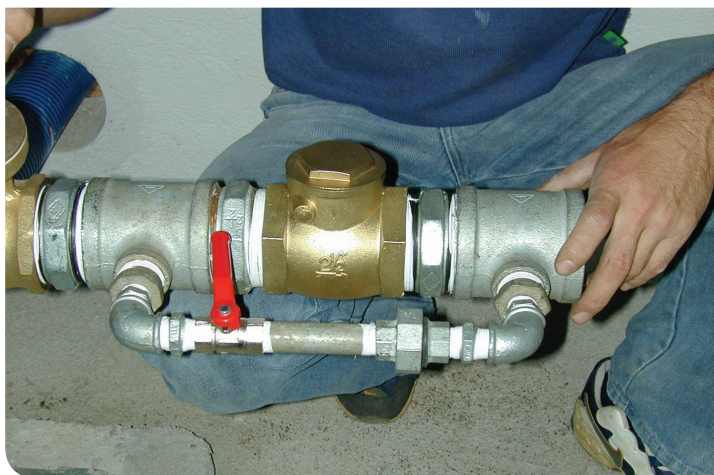
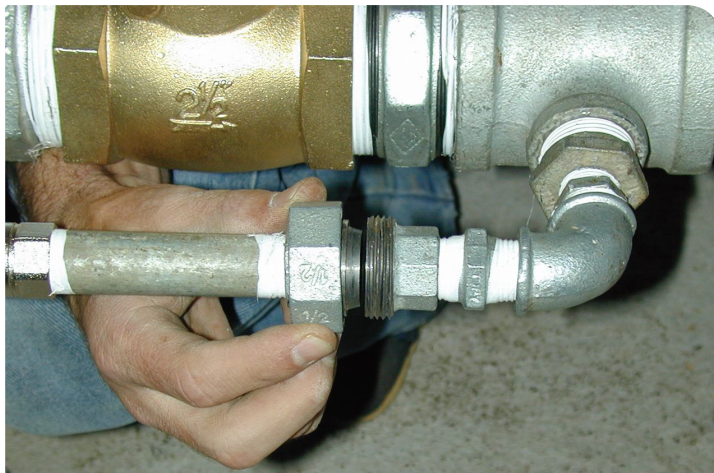
5.11.13 - Faça a conexão de um pedaço de tubo de 12,5 mm (1/2"), com rosca externa, na válvula



5.11.14 - Faça a conexão de uma união de 12,5 mm (1/2") na extremidade do tubo



5.11.15 - Finalize a montagem do *by-pass* conectando um niple de 12,5 mm (1/2") entre a união e a curva de 90 graus



5.12 - Aplique fita veda-rosca num adaptador de PVC com conexões soldável e rosca, com ampliação de 65 mm (2 1/2") para 75 mm (3")

5.13 - Conecte o adaptador no tê



5.14 - Conecte um tubo



Atenção:

Para conectar o tubo, deve-se sempre lixar, limpar e aplicar cola de PVC na bolsa do adaptador e na ponta do tubo.

O tubo deve ter comprimento suficiente para atingir o exterior da casa de proteção.

5.15 - Faça a conexão de uma curva dupla ou de duas curvas de 90 graus na extremidade do tubo que se projetou para o exterior da casa de bombas



Isto permite fazer a montagem da tubulação de recalque com tubos apoiados sobre o solo.

No caso de montagem de um sistema de bombeamento para atender uma área irrigada, deve-se conectar um adaptador bolsa-engate rápido na ponta da curva dupla.



5.16 - Conecte uma bucha de redução de 25 mm (1") para 12,5 mm (1/2") na curva de 90 graus localizada na saída da bomba



5.17 - Conecte, em seguida, outra bucha de redução de 12,5 mm (1/2") para 9 mm (3/8")



5.18 - Instale um manômetro metálico na bucha de redução





Vista geral da motobomba instalada no interior da casa de proteção



Vista geral da casa de proteção da motobomba, mostrando as tubulações de sucção e recalque

6 - Mande fazer a ligação elétrica

Atenção:

A montagem dos sistemas de comando e proteção do motor elétrico deve ser feita por um profissional qualificado.



Montagem do quadro de comando e proteção do motor elétrico



Ligação do motor à rede elétrica

Atenção:

- 1- Antes de acionar o conjunto motobomba, deve-se encher a tubulação de sucção e o corpo da bomba com água, efetuando a escorva.
- 2 - Certifique-se que a válvula de gaveta esteja fechada.
- 3 - Acione a chave de partida do motor e, em seguida, abra a válvula de gaveta até obter a pressão de projeto.
- 4 - Mantenha o sistema acionado durante o tempo suficiente para atender a necessidade de água prevista no projeto e feche a válvula de gaveta antes de desligar o motor.
- 5 - Mantenha a porta da casa de bombas fechada para evitar acidentes.

Bibliografia

MACINTYRE, A. J. *Bombas e instalações de bombeamento*. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara, 1987. 782p.

BERNARDO, S. *Manual de irrigação*. 6. ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2002. 656p.

RAMOS, M. M. *Hidráulica aplicada à irrigação e drenagem*. Brasília-DF: ABE-AS, 2000. 140p.