

28^o



**Congresso Brasileiro de
Engenharia Sanitária e
Ambiental**

Manual do Campeonato de Operadores

Rio de janeiro, 2015.

Introdução

O Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – CBESA reserva a seus participantes uma série de atividades técnicas e institucionais, e entre elas o Campeonato de Operadores.

O objetivo desta atividade é promover o aprimoramento técnico, a melhoria do desempenho operacional do setor, e proporcionar a inclusão e a participação dos operadores de nível técnico nas atividades da ABES e em seus congressos.

A primeira edição ocorreu em 2009, durante o 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, realizado em Recife, Pernambuco. Naquela época apresentou as provas foram relacionadas à rotina operacional e de manutenção de sistemas de água e esgoto. Em 2015 o Campeonato traz provas inovadoras, que refletem a realidade e as necessidades atuais e que prometem agradar tanto as equipes que irão realiza-las quanto ao público presente.

As equipes inscritas na competição demonstrarão sua capacidade e habilidade no desenvolvimento das seguintes atividades:

- Instalação e ajuste da válvula redutora de pressão - VRP
- Manutenção em conjunto eletromecânica submersível - **SULZER 1.0 cv EJ10B**
- Serviços operacionais em cavalete múltiplo

Cada uma das equipes inscritas para as provas executará a tarefa proposta e descrita no Manual do Campeonato de Operadores, sendo que as mesmas poderão ser executadas simultaneamente por no mínimo, duas equipes.

Essa execução será criteriosamente avaliada pelos convidados credenciados que observarão as conformidades com os procedimentos descritos e o tempo medido de cada equipe.

Os vencedores serão definidos ao final de cada prova e receberão a premiação durante a Cerimônia de Encerramento do 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental a realizar-se no dia 07 de outubro de 2015, às 16h.

Regras e Regulamento

Programação

Data	Prova	Hora	Local
05/10/2015	Serviços operacionais em cavalete múltiplo	12h30	XI FITABES
06/10/2015	Instalação e ajuste da válvula redutora de pressão - VRP	12h30	XI FITABES
07/10/2015	Manutenção em conjunto eletromecânico submersível	12h30	XI FITABES

Inscrição

As inscrições para competição serão aceitas até o dia **18 de agosto de 2015** e devem ser feitas por meio da ficha de inscrição disponível no link **Campeonato de Operadores** no Portal do Congresso no site da ABES.

Investimento

Estão inclusos na taxa de inscrição do IV Campeonato de Operadores:

- Passagem aérea,
- Hospedagem em hotel,
- Inscrição no 28º Congresso
- Transporte para o local das provas,

Prova	Valor (R\$)	Participantes
Instalação e ajuste da válvula redutora de pressão - VRP	R\$ 6.000,00	1 operador
Manutenção em conjunto eletromecânico submersível	R\$ 18.000,00	1 oficial de Eletromecânica e 2 auxiliares
Serviços operacionais em cavalete múltiplo	R\$ 6.000,00	1 operador

Orientações adicionais

- ✓ Estude bem o manual e se tiver dúvidas peça esclarecimentos pelos e-mails: rogerio.milhorato@copasa.com.br,
- ✓ Os resultados de cada equipe serão divulgados ao final da execução de todas as provas e a premiação será na cerimônia de encerramento do Congresso.

Comissão organizadora

Coordenador Geral : Rogério Milhorato

Prova Instalação e ajuste da válvula redutora de pressão – VRP

O PROPÓSITO:

Avaliar a destreza, perícia e precisão dos operadores em atividade de manutenção e operação de válvula redutora de pressão.

OS COMPETIDORES

A prova deverá ser realizada por um operador qualificado uniformizado e utilizando seus próprios EPI's

Materiais e equipamentos:

O participante terá a sua disposição:

- Sistema de redução de pressão, conforme figuras 1 e 2;
- Caixa com ferramentas e acessórios necessários à realização da prova;
- Kit de peças do circuito da válvula pré-montado

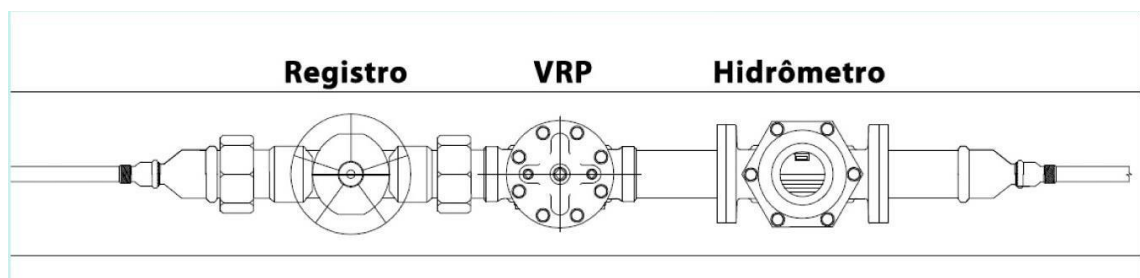


Figura 1 – Vista em Planta da Bancada de Prova

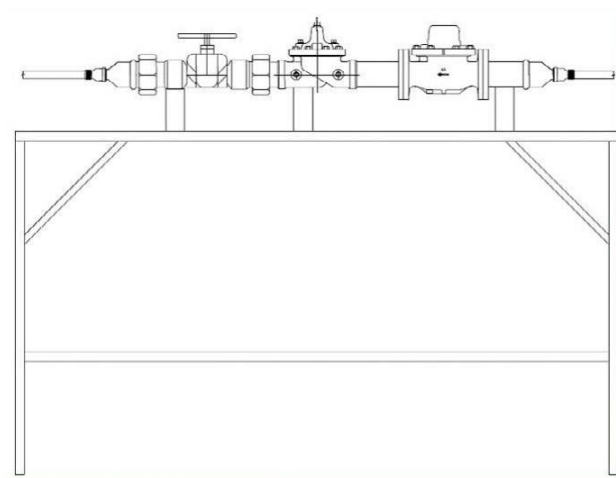


Figura 2 – Vista em Corte da Bancada de Prova



Figura 3 – Relação de Ferramentas Fornecidas

Relação de ferramentas fornecidas:

- 1 chave de boca combinada nº 10
- 1 chave de boca combinada nº 17
- 1 chave de boca combinada nº 18
- 1 chave de boca combinada nº 20
- 1 chave inglesa 8" - 20mm
- 1 estilete
- 1 veda rosca (Teflon)

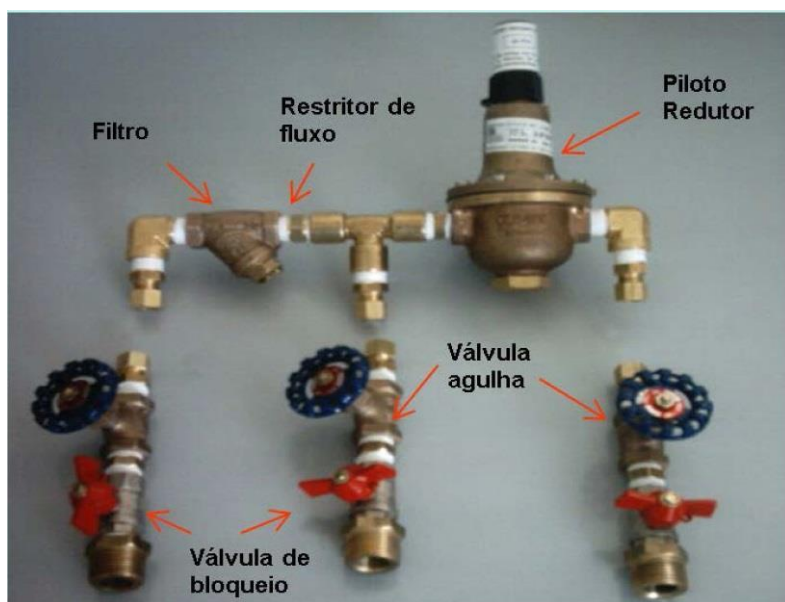


Figura 4 – Kit de Peças do Circuito Pré-Montado

Início e final da prova

- A prova poderá ser executada simultaneamente por no mínimo, duas equipes.
- A ordem das equipes será definida por sorteio, que será realizado previamente.
- O tempo será computado a partir do comando emitido pelo juiz.
- Logo após o comando do juiz o operador deve acionar o cronômetro e ao final da atividade, desliga-lo.

Os participantes deverão cumprir as seguintes etapas

1. Montar/ Conectar as peças do circuito pré-montado (Figura 4), de acordo com a sequencia da Figura 5, com uso das ferramentas fornecidas;

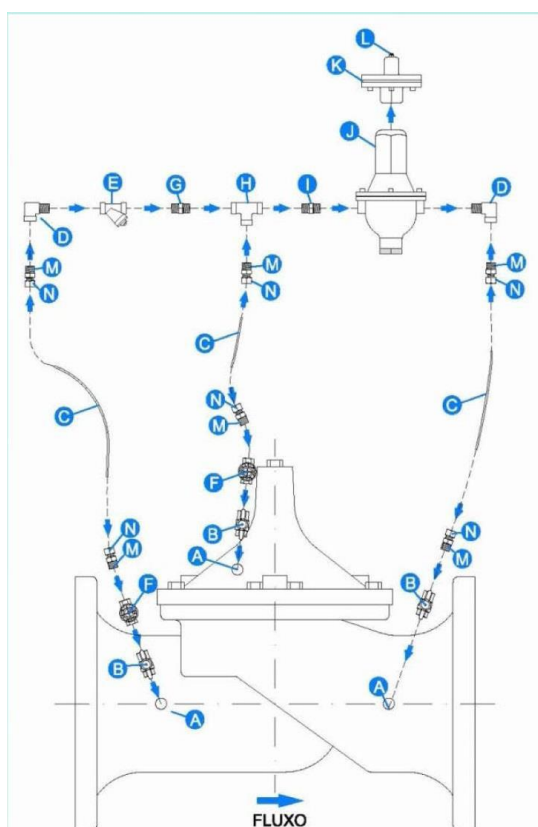


Figura 5 – Kit de Peças do Circuito Pré-Montado

2. Ligar a bomba que alimenta a bancada da prova,
3. Abrir cuidadosamente o plug da câmara superior. Abrir o registro de bloqueio do circuito da montante (B), permitindo a expulsão do ar. Fechar novamente o registro da montante (B) e reapertar o plug. Apertar as conexões da tubulação.
4. Apertar o parafuso do piloto redutor (J), até o final do curso, com cuidado para não perfurar o diafragma, para permitir a total abertura da VRP.



Figura 6 – Abertura do Piloto Redutor

5. Abrir os três registros de bloqueio: jusante, câmara superior e montante (B) existentes no circuito de pilotagem;
6. Verificar a existência de vazamentos nas mangueiras e peças do circuito e, se necessário, proceder ao reaperto das conexões;
7. Utilizar o registro do barrilete, DN 50mm, instalado a jusante da VRP para controlar a vazão e pressão na linha, até atingir uma pressão no sistema que permita a regulação da VRP.
8. Cuidado: verificar zona de cavitação da válvula, área azul do gráfico a seguir, limitando a pressão no barrilete principal. Ajustes na zona de cavitação provocarão vibrações, ruídos e dificuldades para ajustar a pressão de saída da VRP!

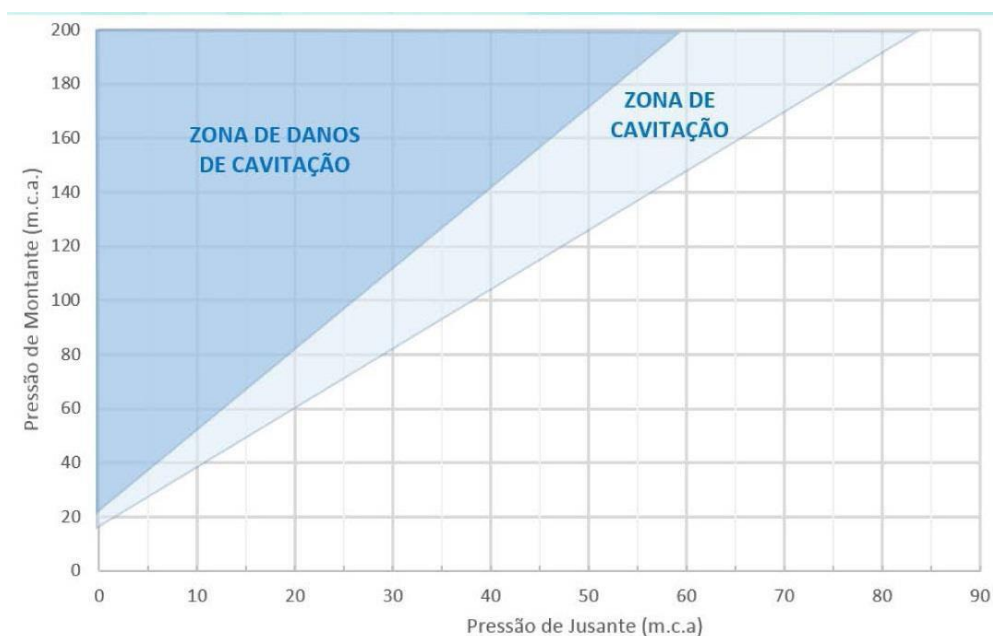


Figura 7 – Ábaco de Cavitação

9. O circuito de pilotagem possui duas válvulas agulha instalado, uma logo à jusante do registro de entrada do circuito e outro na entrada da câmara superior da válvula de controle.

- a. A válvula agulha (F) da câmara superior permite um ajuste de regulação da vazão de entrada e saída da câmara superior da válvula a qual minimizam vibrações que algumas vezes ocorrem em vazões baixas; gire o volante ou o parafuso de ajuste no sentido horário deixando com aproximadamente duas voltas de abertura;
 - b. A válvula agulha (F) de montagem do circuito de pilotagem permite o ajuste da vazão que circula no circuito de pilotagem. É recomendável que se gire o volante ou o parafuso de ajuste no sentido horário deixando com aproximadamente duas voltas de abertura, para se evitar variações na pressão de saída da VRP;
10. Ajustar o piloto de controle (J) para a pressão definida pela coordenação da prova. Soltar, lentamente, o parafuso de regulação para reduzir a pressão. Quando a pressão desejada for alcançada, apertar a porca e colocar a tampa protetora. Se necessário aumentar a pressão e apertar o parafuso, no sentido contrário.

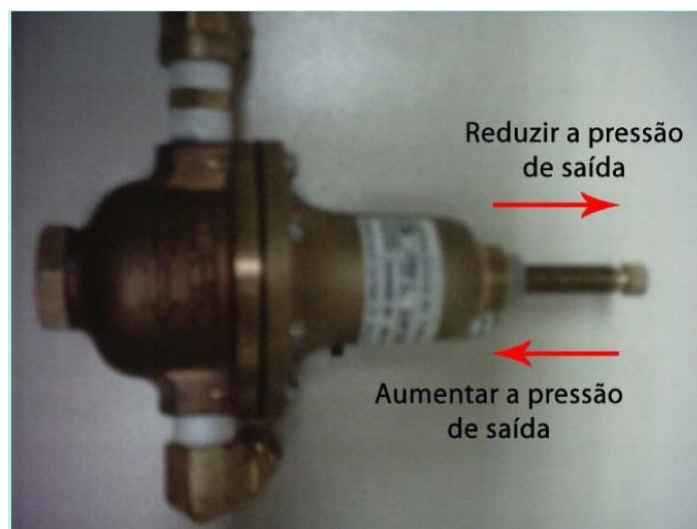


Figura 8 – Ajuste do piloto

11. Proceder reajustes nas válvulas agulhas (F), de montante e de câmara superior, para reduzir vibrações e variações na pressão de saída, se necessário.

Critérios de pontuação

- a. Cada equipe ao iniciar a prova receberá 200 pontos
- b. Para cada minuto transcorrido entre o início da prova e a sinalização da conclusão para a coordenação da prova, será subtraído 1 ponto.
- c. Para cada vazamento, por menor que seja, que a equipe de coordenação localizar nas peças do circuito de pilotagem montado pela equipe, serão descontados 10 pontos.
- d. Para cada metro de coluna d'água que a pressão de saída da válvula variar para mais ou para menos a partir da faixa aceitável de variação, serão descontados 10 pontos. Por exemplo: Se a pressão de ajuste for 10 m.c.a., sendo a faixa de variação aceita de 1 m.c.a. para mais ou para menos - ou seja, entre 9 e 11 m.c.a. -

se a pressão de saída durante os testes chegar a 13 m.c.a., a equipe será penalizada em 2 x 10 pontos = 20 pontos.

e. Será vencedora a equipe que obtiver a maior pontuação.

Prova Serviços operacionais em cavalete múltiplo

O PROPÓSITO:

Avaliar o desempenho do operador na execução de um tamponamento com retirada de hidrômetro, uma padronização de ligação e uma substituição de hidrômetro, orientando-se pelo passo-a-passo descrito no Guia do Operador, disponível neste Manual.

OS COMPETIDORES

A prova deverá ser realizada por um operador qualificado uniformizado e utilizando seus próprios EPI's

Materiais e equipamentos para o evento:

O participante terá a sua disposição todos os componentes hidráulicos conforme montagem fa figura 1, além de todo ferramental para execução das tarefas discriminadas.



Figura 1 – Montagem do cavalete múltiplo para a realização da prova

FERRAMENTAL:

1- Chave de Grifo nº 08" e nº 10"	
2 - Alicates Bomba d'água	

MATERIAL:

1 - Tubete cego	
2 - Lacre para tamponamento	
3 - Registro de esfera	
4 - Tubete e porca virola (curto e médio)	
5 - Fita veda rosca	
6 - Arruela de vedação	
7 - Hidrômetro	

Em que consiste a prova:

O participante deverá realizar três atividades no cavalete múltiplo, conforme passo-a-passo definido no Guia do Operador:

1. Tamponamento com retirada de hidrômetro,
2. Padronização de ligação,
3. Substituição de hidrômetro.

Conforme indicado na figura G.1 do Guia do Operador, as tarefas deverão ser executadas na ordem de A para C.

Início e fim da prova:

- A prova poderá ser executada simultaneamente por no mínimo, duas equipes.
- A ordem das equipes será definida por sorteio, que será realizado previamente.
- O tempo será computado a partir do comando emitido pelo juiz.
- Logo após o comando do juiz o operador deve acionar o cronômetro e ao final da atividade, desligá-lo (tempo máximo de 25 minutos).
- Será considerado vencedor aquele que completar a montagem completa do Padrão, conforme ilustração da figura G.2 do Guia do Operador em menor tempo e como o menor número de penalidades (se houver).
- Atenção: Serão penalizados todos os itens que não estiverem em conformidade com o “Guia do Operador”.

Outros itens a serem considerados:

- A prova será realizada com padrão Múltiplo em carga.
- Se o tempo for paralisado por falha do cronômetro ou outro motivo qualquer, a critério do juiz, poderá ocorrer o reinício da prova.
- O abuso ou mau uso das ferramentas pode resultar em penalizações e na paralisação da prova e o reinício da mesma deste ponto ou do início, em função da gravidade da situação.
- Os juízes avaliarão o competidor pelo desempenho e tempo total consumido na prova registrando os resultados da avaliação em planilha.
- Ao finalizar a prova será solicitado ao competidor que permaneça fora da área designada para a realização do trabalho ou para a competição (que será definida) até que os juízes tenham terminado de avaliar e pontuar seu desempenho.

GUIA DO OPERADOR

Início da Prova:

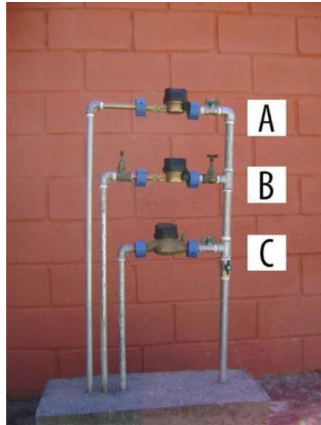


Figura G.1 – Montagem da Prova

Etapa A: Tamponamento com retirada de hidrômetro

1 – Fechar o registro de esfera principal de $\frac{3}{4}$ ";	Um operador em uma camisa azul está fechando a válvula de esfera principal do sistema de tubulação.
2 - Remover o lacre da porca virola;	Um operador está usando uma chave de fenda para remover o lacre da porca virola da tubulação.
3 – Retirar o Hidrômetro;	Um operador está retirando o hidrômetro da tubulação usando uma chave de fenda.
4 – Retirar tubete e porca virola;	Um operador está retirando o tubete e a porca virola da tubulação usando uma chave de fenda.
5 – Instalar tubete cego;	Um operador está instalando o tubete cego na tubulação usando uma chave de fenda.
6 – Instalar lacre para tamponamento;	Um operador está instalando o lacre para tamponamento na tubulação usando uma chave de fenda.

Etapa B: Padronização da ligação

1 – Retirar o lacre da porca virola;	
2 – Retirar o Hidrômetro;	
3 – Retirar os dois registros de bucha e os dois tubetes – porca virola;	
4 - Passar fita veda rosca no registro de esfera;	
5 - Passar fita veda rosca no tubete curto;	

6 - Passar fita veda rosca no tubete médio;



7- Instalar registro de esfera;



8- Instalar tubete e porca virola (curto);



9- Instalar tubete e porca virola (medio);



10 - Colocar arruelas de vedação;



11 – Instalar o hidrômetro (verificando a seta indicativa de fluxo);



12 – Colocar o lacre (opcional o uso do alicate bomba d'água).



Etapa C: Substituição de Hidrômetro

1 – Retirar o lacre da porca virola;	
2 – Retirar o Hidrômetro;	
3 –Substituir a arruela de vedação;	
4 – Instalar o novo hidrômetro, verificando a seta indicativa de fluxo;	
5 – Colocar lacre de porca virola (opcional o uso do alicate bomba d'água);	
6 – Abrir registro de esfera principal;	



Figura G.2 – Montagem final da prova

Prova Manutenção em conjunto eletromecânico submersível – SULZER 1.0 cv EJ10B

O PROPÓSITO:

Realizar manutenção básica de troca de kit de preparo e verificação do estado dos componentes da parte hidráulica da bomba em campo.

OS COMPETIDORES

A equipe deverá ser composta por um oficial de Eletromecânica e dois operadores auxiliares, todos qualificados, uniformizados e utilizando seus próprios EPI's

Os equipamentos para a prova são:

(Conforme *croqui* da instalação)

1. Conjunto motobomba
2. Registros/ válvulas de retenção/ medidor eletromagnético de vazão/ Manômetro/ Vacuômetro
3. Painel de controle (QCM)
4. Base metálica para conjunto
5. Montagem hidráulica – sucção e recalque
6. Reservatórios (sucção e recalque)

Serão fornecidos os seguintes instrumentos, peças e outros elementos necessários para o trabalho a ser realizado, além de bancada com conjunto motobomba e QCM.

Ferramentas de trabalho

Cada equipe receberá uma caixa de ferramentas e equipamentos de segurança que deverá zelar durante toda a prova, retirando e devolvendo em local indicado.

Ferramentas fornecidas na caixa:

- 01 Chave soquete hexagonal abaulada longa ½ - 6mm – ref. Gedore IN-19LK-6;
- 01 Chave soquete hexagonal ½ - 10mm - ref. Gedore IN-19-10;
- 01 Soquete sextavado ½" - 16mm - ref. Gedore 19-16;
- 01 Chave catraca ½" - ref. Gedore 3093Z-94 ou 3093 U-3;
- 01 Extensão ½" – compr. 3" – ref. Gedore 3090-3"
- 01 Cálibre de folga – ref. Corneta;
- 01 Torquímetro (dremometer B) 20 – 120Nm - ½" – ref. Gedore 8561-01;
- 01 Espátula chata 12" - ref. Gedore 38-12.
- 01 Chave de fenda simples – 4X100 - ref. Gedore 150-3/16X3"
- 01 Borrifador de óleo

Os grupos serão convidados a isolar adequadamente todas as fontes de energia elétrica e hidráulica, realizando os trabalhos de manutenção que envolve a remoção, reparação e reinstalação de várias partes do sistema. Receberão os manuais do corte e manutenção correspondentes e demais dados para levar adiante as tarefas atribuídas.

Espera-se os grupos trabalhem rapidamente, mas ao mesmo tempo que o façam em condições seguras. A segurança não é só uma preocupação para os membros de cada equipe, mas também para os juízes e espectadores. Cada um dos membros da equipe levará seus próprios óculos de segurança (com proteção lateral), capacete e luvas, além de estar devidamente uniformizado. Os competidores que precisarem levantar peso deverão usar protetores de cintura adequados. Não será permitida a participação de membros sem o adequado equipamento de proteção individual.

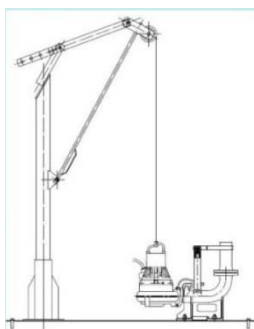
Itens de segurança:

Todos os competidores terão que dispor dos seguintes equipamentos de segurança:

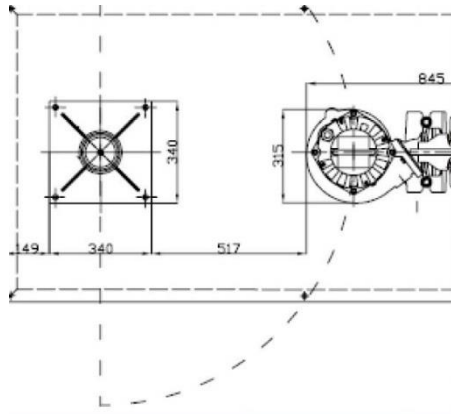
- Luvas;
- Sapato de segurança;
- Capacete,
- Óculos;

Procedimento da Prova

1. Após o comando do juiz as duplas, que estarão atrás da linha estabelecida para o início das provas, deverão realizar as seguintes tarefas:
2. Acionar o cronometro de contagem de tempo,
3. Desenergizar o sistema elétrico
 - a. Apertar o botão de emergência do painel elétrico,
 - b. Abrir o painel e desligar os disjuntores e a chave geral,
 - c. Desconectar o cabo da bomba do borne do painel.
4. Içar bomba – com auxílio do guincho de içamento retirar a bomba de conexão de descarga deslizando-a por sobre os tubos guia;



5. Local de desmontagem – girar o guincho dispondo a bomba em local adequado para desmontagem;



6. Soltar parafuso do impulso – inserir caibro de madeira através do orifício de saída da voluta e com chave Hexagonal (Allen) 8mm soltar o parafuso de fixação do impulsor;



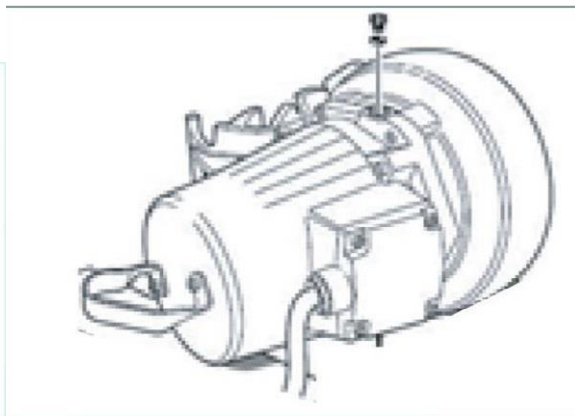
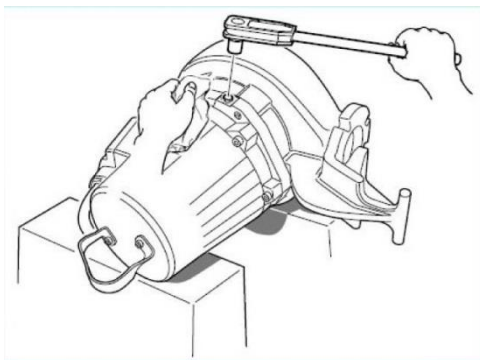
7. Soltar Voluta – com auxílio de chave hexagonal (Allen) 10mm soltar os 4 parafusos de fixação da voluta da bomba;



8. Retirar impulsor – com auxílio de duas alavancas, sacar o impulsor;



9. Drenar óleo – colocar a bomba na posição horizontal, remover o bujão de drenagem da posição “OIL OUT” (indicação da câmara de óleo), girar a bomba ainda na posição horizontal, remover o completamente o bujão de abastecimento da posição “OIL IN” (indicação na câmara de óleo) e recoloca-lo aplicando um toque simples manual (por questões ambientais e de limpeza essa etapa será apenas uma simulação, não havendo óleo na câmara para ser drenado);



10. Soltar selo mecânico – com auxílio do dispositivo de montagem/ desmontagem que acompanha o novo selo GripLock®, e uma chave de fenda de 4mm, soltar parafuso de trava do selo mecânico e sacá-lo;



11. Limpar/ lubrificar alojamento do Selo Mecânico

- a. Com papel toalha, limpar a sede de alojamento da face estacionária do selo mecânico,



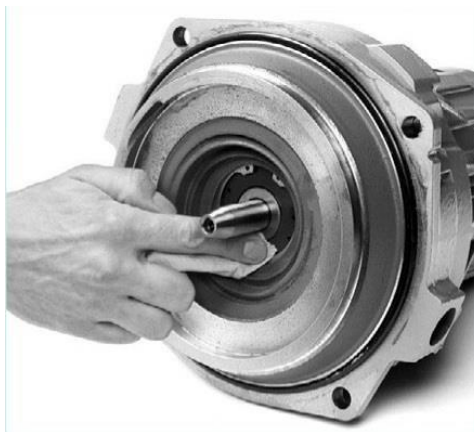
- b. Com óleo mineral, lubrificar o anel “o-ring” da face estacionária do selo mecânico,



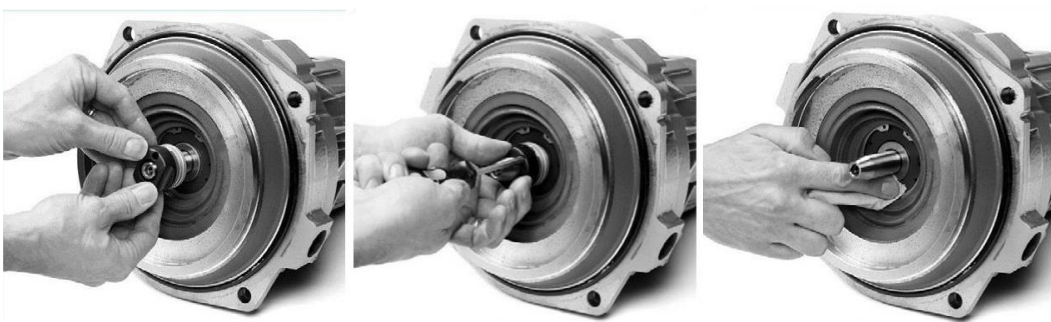
- c. Instalar a face estacionária do selo mecânico em seu alojamento atentando para que a face polida fique voltada para fora,



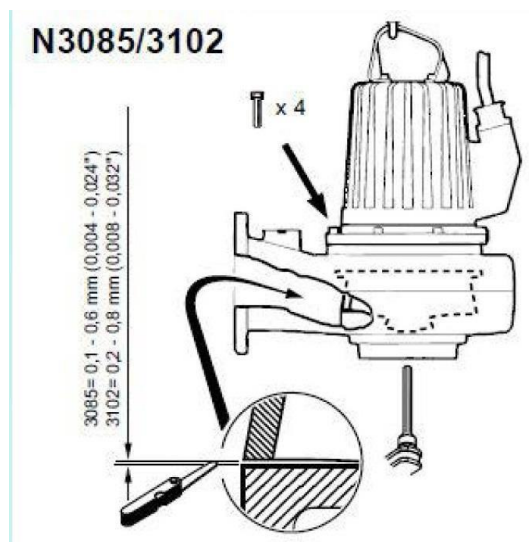
- d. Com papel toalha, limpar a face estacionária do selo mecânico e lubrificar com óleo mineral.



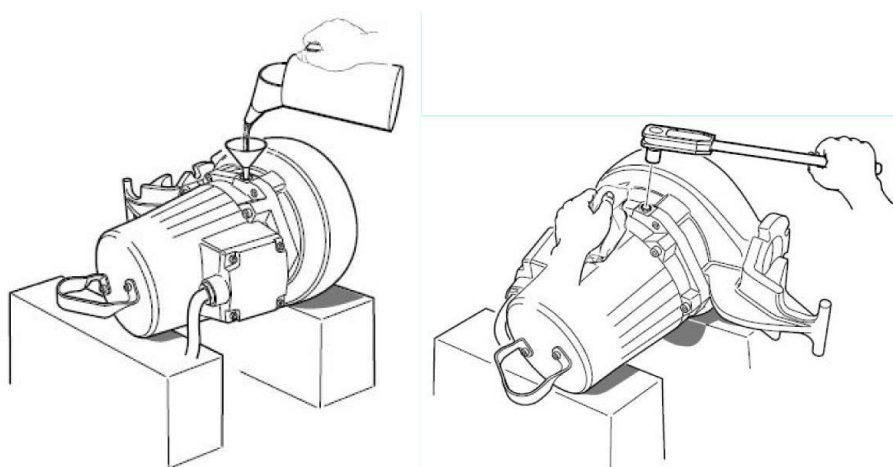
12. Montar o Selo Mecânico – instalar a face rotativa do selo mecânico, com auxílio do dispositivo de montagem/ desmontagem e chave de fenda de 4mm. Inserir o selo mecânico em seu alojamento e travá-lo.



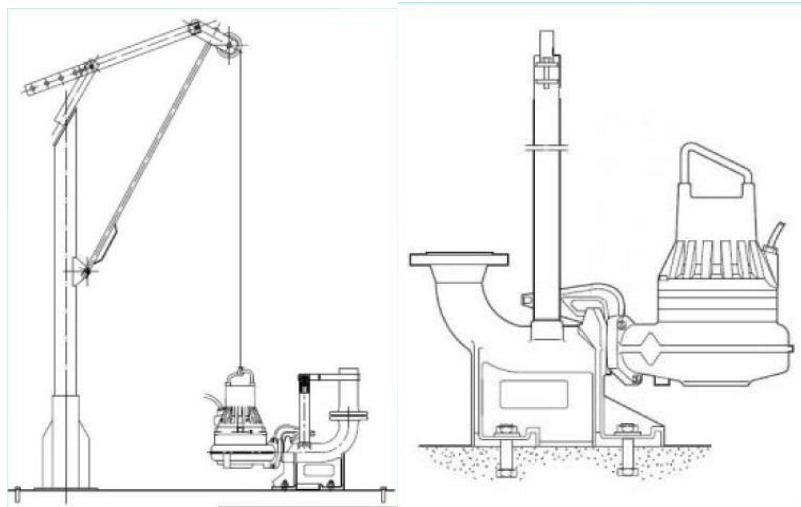
13. Montar impulsor – inserir bucha cônica na ponta do eixo e colocar impulsor até tocar no fundo da câmara de óleo;
14. Apertar o parafuso do impulsor – inserir parafuso de fixação do impulsor SOMENTE para mantê-lo no eixo;
15. Montar voluta – fixar voluta com seus 04 parafusos M12;
16. Ajuste de folga de impulsor – inserir lâmina de Calibração de 0,05mm entre o Impulsor e o Anel de inserto da bomba e trava o parafuso de fixação do impulsor com torque de 54Nm;



17. Abastecimento de óleo – colocar a bomba na posição horizontal, remover o bужão de abastecimento da posição “OIL IN” (indicação na câmara de óleo), trocar o anel “o-ring” e recolocar o bужão (por questões ambientais e de limpeza essa etapa será apenas uma simulação, não havendo óleo na câmara para ser drenado);



18. Reinstalar bomba – com auxílio de “guincho” de içamento reinstalar a bomba na conexão de descarga/tubos guias;



19. Conectar cabo elétrico – reconectar cabo elétrico no painel de controle;
20. Restabelecer energia – religar disjuntores e Chave geral;
21. Calibrar sensor de medição de nível – para configurar um sensor de nível Piezoresistivo LTU701, proceder:
- Selecionar “Si” no menu Servicio (13)
 - Selecionar “Modo analógico” no menu Modo de control (15_)
 - Introduzir o intervalo do sensor no menu Range sensor (15_1)
 - No tanque, tirar o sensor da água
 - No *display* do FGC pegar a leitura de nível atual no menu Nivel (2)
 - Com o sensor fora da água o nível deve ser “0,00” ou algum outro valor aceitável, como por exemplo “0,01”
22. Ajuste de corrente (A) – inserir parâmetro de corrente elétrica na bomba – No menu Corrente (10) do Controlador FGC inserir o valor da corrente nominal da bomba acrescido de 10% do mesmo.
23. Fechar a porta do painel,
24. Recolher todo o material utilizado na prova retornando-o ao ponto indicado,
25. Soltar botão de emergência
26. Reunir a equipe e apertar o botão que desliga o cronômetro,
27. Responder o questionário disponibilizado na mesa de trabalho especialmente montada para esse fim

- Cada uma das operações descritas deve começar quando a anterior já estiver terminada
- A sequencia das tarefas indicadas não deve ser modificada.



- Ao determinar e/ou registrar qualquer informação, podem existir diferenças entre a leitura real e o que recomenda o manual correspondente. Por isso consideram-se tolerâncias razoáveis para os dados que forem registrados na planilha de trabalho.
- Pode-se usar qualquer tipo de luvas, inclusive látex. Se romperem, devem ser trocadas imediatamente (caso contrário será punido no tempo).
- Se o tempo for paralisado por falha do participante, a prova poderá ser reiniciada.
- O abuso ou mau uso das ferramentas pode resultar na paralisação da prova e o reinício da mesma deste ponto ou do início, segundo decisão do Comitê de avaliação. Dependendo da situação, pode ser agregada uma sanção de tempo.

Penalizações

- Em caso de execução errada, parcial ou total, de qualquer uma das etapas do procedimento, a equipe será penalizada com acréscimo de 5 segundos no tempo final da prova;
- Se uma das etapas não for realizada (pular etapas), a equipe será penalizada com acréscimo de 60 segundos no tempo final da prova;
- Se houver falta zelo com a organização e limpeza (caixa de ferramentas, equipamento de segurança e local de trabalho), a equipe será penalizada com acréscimo de 60 segundos no tempo final da prova;
- Em caso de descumprimento de alguma regra de segurança estabelecida e previamente informada aos participantes, a equipe será penalizada com acréscimo de 60 segundos no tempo final da prova;

Vencedor

Equipe que realizar a tarefa em menor tempo descontado as penalizações por não conformidades.