



FITABES 2023 Feira Internacional de Tecnologias
de Saneamento Ambiental

21 a 24 de maio de 2023 - Belo Horizonte - MG

Manual do Campeonato de Operadores

Belo Horizonte, 2023

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 na 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 - Alicate 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 $\frac{3}{4}$ ";	
2 - Remover o lacre da porca virola;	
3 – Retirar o Hidrômetro;	
4 – Retirar tubete e porca virola;	
5 – Instalar tubete cego;	
6 – Instalar lacre para tamponamento;	

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 (médio);



10 - Colocar anel 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 - Fletir 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 DE ELETROMECHANICA

REGULAMENTO ESPECÍFICO

COMPETIDORES

A equipe participante deverá ser composta por 02 operadores, sendo desejável formação de técnico de nível médio, devendo existir a figura de 01 eletricista (devidamente capacitado pela NR) e 01 mecânico.

OBJETIVO

O objetivo deste evento é promover a interação entre as áreas operacionais das empresas de saneamento testando a aptidão, capacidade e conhecimento e conhecimento de manutenção de um grupo de respeito de um sistema de bombeamento. Para isto, a equipe deve fazer uma série de tarefas predeterminadas, no menor tempo possível, atreladas a uma maior eficiência do conjunto motobomba.

Espera-se que os grupos trabalhem rapidamente, mas que o façam em condições seguras. A segurança não é só uma preocupação para os membros de cada equipe, mas também para os juizes e espectadores.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais e equipamentos a serem disponibilizados para a prova, pela Organização, são:

1. Conjunto motobomba IMBIL INI 50/200 + 6,0 CV (220 volts);
2. Registros, válvulas de retenção, medidor eletromagnético de vazão, manômetro, vacuômetro;
3. Painel de controle elétrico (QCM);
4. Base metálica para conjunto;
5. Montagem hidráulica – sucção e recalque;
6. Reservatórios (sucção e recalque);
7. Instrumentos, ferramentas, peças e outros elementos necessários para o trabalho a ser realizado;

Obs.: Aos participantes caberá levar uniforme e EPIs (Botinas Eletricista, Botinas Biqueira de aço, óculos de segurança com proteções laterais, capacete e luvas.

PROVA DE ELETROMECHANICA

REGULAMENTO ESPECÍFICO

METODOLOGIA

A prova será dividida em 02 etapas:

1ª. Etapa – Avaliação de defeito em QCM (Estrela – Triângulo)

1. Prazo: 15 minutos para identificação do defeito;
2. Meia hora antes da prova serão lacrados e assinados nos lacres, na presença dos capitães das equipes participantes, envelopes contendo uma relação numerada com composições de 3 (três) defeitos a serem simulados, sendo:

Defeito 1	Falta de fase R
Defeito 2	Falta de fase S
Defeito 3	Falta de fase T
Defeito 4	Falha contato Relé Falta de Fase
Defeito 5	Falha boia sucção
Defeito 6	Falha bobina XS
Defeito 7	Falha cabo automático
Defeito 8	Falha Relé de Sobrecarga
Defeito 9	Falha contato relé de tempo
Defeito 10	Falha bobina CN
Defeito 11	Falha bobina relé de tempo
Defeito 12	Falha cabo CS
Defeito 13	Falha bobina CT
Defeito 14	Falha bobina CL
Defeito 15	Falha boia recalque
Defeito 16	Falha bobina XR

3. Cada equipe selecionará um envelope contendo a composição de defeitos que deverá descobrir no QCM;
4. Durante o período inicial de 5 minutos, os membros das equipes terão a oportunidade de fazer perguntas e inspecionar visualmente o QCM;
5. Haverá um sorteio para definir a ordem de participação de cada equipe.

Início e Final da 1ª Etapa

1. A etapa inicia com todos os integrantes da equipe atrás da linha estabelecida pela comissão organizadora. O tempo começará a ser computado a partir do comando emitido pelo juiz da prova;
2. Um membro da Comissão Organizadora do Campeonato acionará o primeiro defeito da composição, através de uma das chaves que estarão instaladas no QCM. Assim que o operador identificar e reparar o defeito simulado, o Capitão deverá dizer em voz alta

PROVA DE ELETROMECHANICA REGULAMENTO ESPECÍFICO

"próximo" para que o defeito seguinte seja acionado, até a conclusão de todas as simulações da composição;

3. A composição dos defeitos se dará de forma que não haja discrepâncias significativas de tempos para identificação e reparo, no sentido de se evitar vantagem extra e prejuízo para determinada equipe.
4. A prova finaliza quando o capitão, uma vez encerrada a execução de todas as tarefas disser em voz alta "tempo".
5. O tempo final desta etapa se dará pela seguinte equação:

$$T_{\text{final elétrica}} = T_{\text{prova elétrica}} + T_{\text{penalização}} - T_{\text{bonificação}}$$

$T_{\text{bonificação}}$ - Somente para as equipes que não tiverem nenhuma "não conformidade/divergência" nessa prova (TNC - total de não conformidades = 0).

A não conformidade será aplicada pelas falhas em cada tentativa, pela não identificação do defeito simulado, dentro do prazo máximo estipulado, e pelas divergências de procedimentos operacionais e de segurança:

- Não seccionamento do circuito de força;
- Deixar de analisar o diagrama unifilar;
- Não apresentação do certificado da NR-10;
- Deficiência na utilização dos EPI;
- Utilização incorreta de instrumentos e ferramentas;
- Utilização de adornos metálicos.

A bonificação somente será aplicada quando o tempo cronometrado for inferior ao padrão estabelecido, que nesse caso = 15 minutos.

$$T_{\text{bonificação}} = (15 - T_{\text{prova}}) \times 0,50$$

Para a penalização serão considerados dois casos:

a- Tempo da prova superior a 5 (cinco) minutos:

$$T_{\text{penalização}} = T_{\text{prova}} \times \text{TNC}$$

Onde, TNC = total de não conformidades

b- Tempo da prova inferior a 5 (cinco) minutos:

$$T_{\text{penalização}} = T_{\text{pen1}} + T_{\text{pen2}}$$

$$\text{Onde, } T_{\text{pen1}} = T_{\text{prova}} \times (\text{TNC} - \text{TNC}_{\text{defeitos}})$$

PROVA DE ELETROMECHANICA REGULAMENTO ESPECÍFICO

$$T_{pen2} = 5 \text{ minutos} \times TNC_{\text{defeitos}}$$

TNC_{defeitos} = não conformidades referentes aos defeitos simulados não identificados

6. Prova a ser acompanhada e avaliada por técnico de segurança .

2ª Etapa – Prova Manutenção no conjunto eletromecânico

1. **Tempo máximo para realização da prova: 20 minutos**

Durante o período inicial de 5 minutos, os membros da equipe terão a oportunidade de fazer perguntas e examinar a unidade de bombeamento;

2. O Eletricista da equipe será o encarregado de acionar o interruptor de fornecimento elétrico quando necessário, e também verificar a posição das válvulas de descarga e sucção, assegurando-se que as fontes de energia elétrica e hidráulica se encontram cortadas colocando sua correspondente tarja de segurança. Cadeados e/ou cartões do supervisor de segurança são as primeiras a ser colocadas e as últimas a serem retiradas de todas as fontes de energia;

Início e Final da 2ª Etapa

1. A etapa inicia com todos os integrantes da equipe atrás da linha estabelecida pela comissão organizadora. O tempo começará a ser computado a partir do comando emitido pelo juiz da prova.
2. A prova finaliza quando o competidor, uma vez encerrada a execução de todas as tarefas, disser em voz alta 'tempo'.

$$T_{\text{final}} = T_{\text{prova}} + T_{\text{penalizações}} - T_{\text{bonificação}}$$

$T_{\text{bonificação}}$ = Eliminação de uma não conformidade ou, caso não exista, redução de 10% no tempo de realização desta prova. Será concedido somente para a equipe que realizar o melhor alinhamento, aferido pela organização da prova.

$$T_{\text{penalizado}} = T_{\text{prova}} \times TNC$$

Onde, TNC = total de não conformidades ► não atendimento aos itens relacionados abaixo:

- a- Bloqueio de energia elétrica e/ou hidráulica;
- b- Retirada de proteção do acoplamento;
- c- Desacoplamento do conjunto motobomba;
- d- Desconexão das ligações elétricas do motor;
- e- Retirada do motor;
- f- Instalação do novo motor/conexão das ligações elétricas;
- g- Acoplamento do conjunto motobomba;

PROVA DE ELETROMECHANICA REGULAMENTO ESPECÍFICO

- h- Alinhamento do conjunto motobomba;
- i- Montagem da proteção do acoplamento;
- j- Funcionamento do conjunto motobomba;
- k- Instrumento utilizado;
- l- Ferramental utilizado;
- m- Utilização de EPI;
- n- Segurança/Organização/Ergonomia/limpeza.

OBSERVAÇÕES:

- 1- A organização disporá para as equipes os instrumentos para alinhamento a laser ou com relógio comparador, ficando a critério das mesmas a escolha por um destes métodos ou por outro não mencionado;
- 2- Prova a ser acompanhada e avaliada por técnico de segurança;
- 3- O alinhamento será conferido pela organização, com a utilização de alinhador a laser ou com a utilização de medidor de vibração nos mancais.

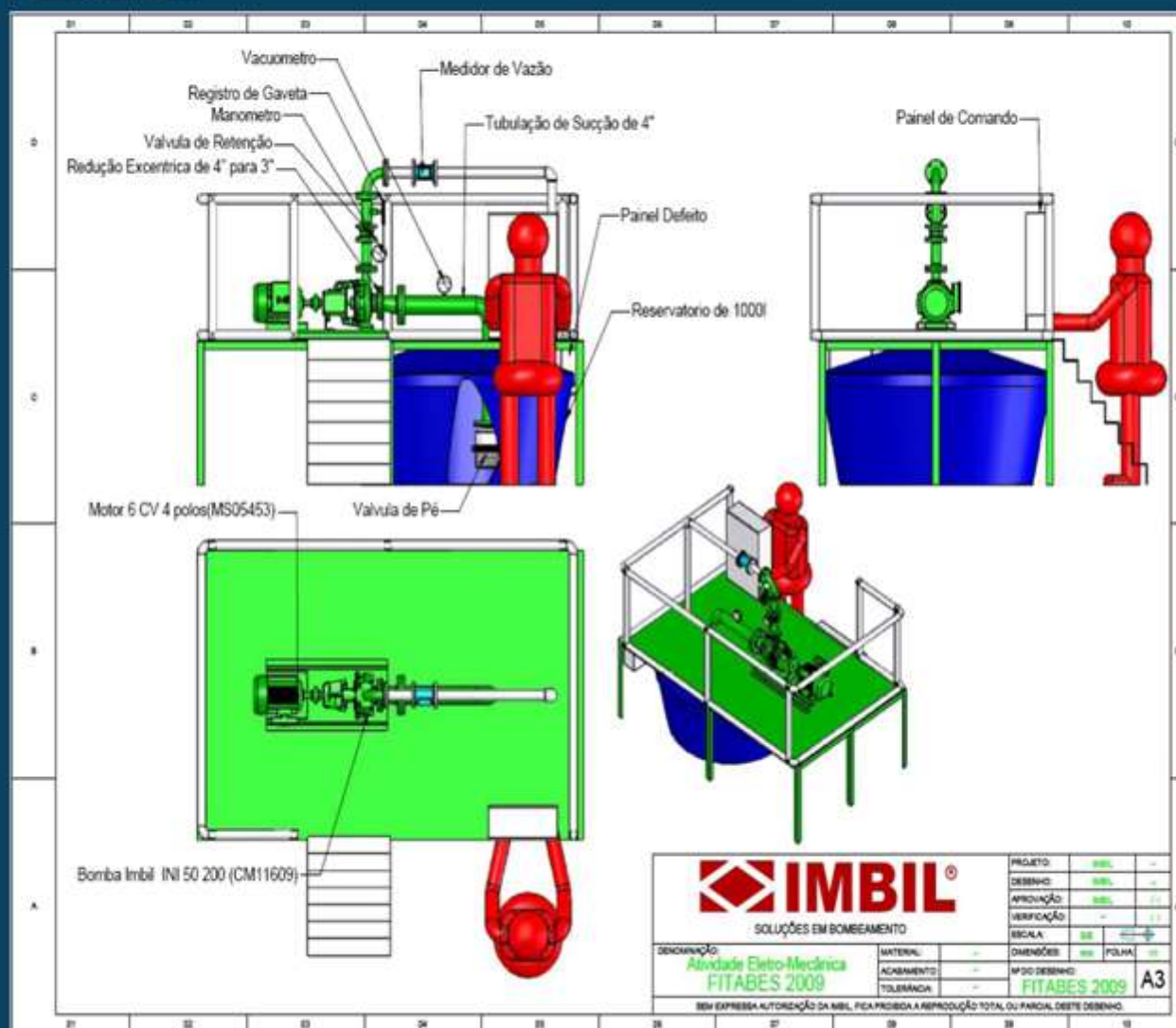
Outros itens a serem considerados

- 1. Pode-se usar qualquer tipo de luvas, inclusive látex. Se romperem, deve ser trocadas imediatamente. (Caso contrário será punido no tempo);
- 2. Se o tempo for paralisado por falha do participante, a prova poderá ser reiniciada. O abuso ou o mau uso das ferramentas pode resultar na paralisação da prova e o reinício da mesma deste ponto ou do início, segundo decida o Comitê de Avaliação. Dependendo da situação, pode ser agregada uma sanção de tempo;
- 3. Ao final da prova será pedido a todos os membros da equipe que permaneçam fora da área designada para a realização do trabalho ou para a competição (que estará delimitada) até que os juizes tenham terminado de avaliar e pontuar o desempenho do grupo;
- 4. Os avaliadores irão medir o desempenho da equipe competidora, registrar na planilha o tempo total consumido na prova e penalizar todas as ações incorretas, com a adição de tempo por cada falta, segundo o critério geral previamente estabelecido;
- 5. O encarregado do preenchimento das planilhas de tempo da prova classificará as planilhas de trabalho e fará o cálculo final, para informar logo sobre o resultado definitivo;
- 6. Qualquer resultado informado deve ser considerado preliminar antes de ser verificado e confirmado pela autoridade da competição.

PROVA DE ELETROMECHANICA REGULAMENTO ESPECÍFICO

Croqui de montagem da bancada com conjunto

Fonte: IMBIL



RESULTADO DA PROVA

1. Os avaliadores irão medir o desempenho dos competidores, nas duas etapas, registrando nas planilhas os tempos totais consumido nas provas e penalizando as ações incorretas, com a adição de segundos por cada falta, segundo critério geral previamente estabelecido. A soma dos tempos (o medido e o calculado) determina o tempo total da competição.
2. Será considerado vencedor o participante que obtiver o menor tempo total;
3. Caso ocorra empate entre os competidores, a Equipe vencedora será a que executar o alinhamento com maior precisão. Persistindo o empate, será selecionado um defeito no QCM para cada equipe até que se tenha o melhor desempenho (correção do defeito em menor tempo total, considerando possíveis penalidades).

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

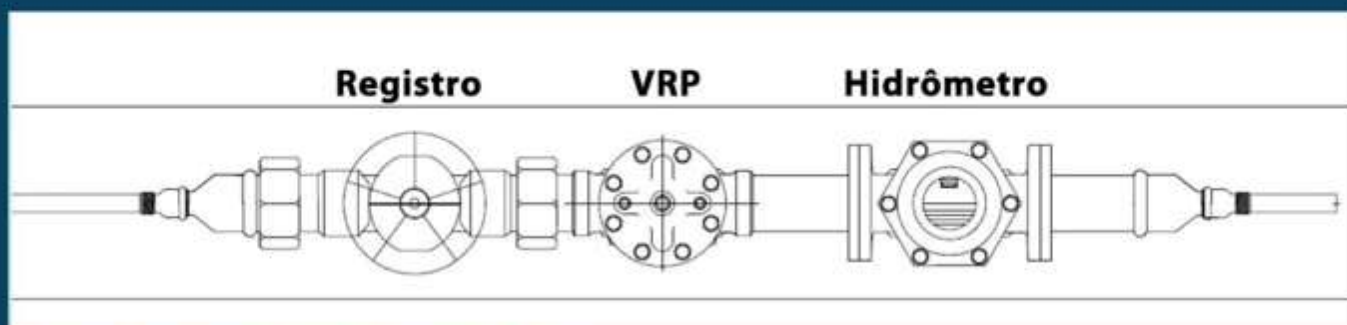


Figura 1 – Vista em Planta da Bancada de Prova

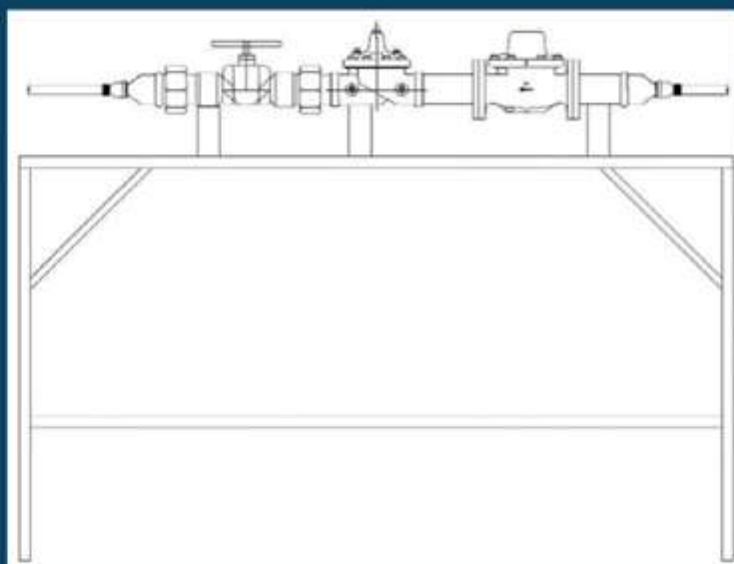


Figura 2 – Vista em Corte da Bancada de Prova



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 será executada por um operador, estando disponível 01 bancada de prova.
- 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.

Os participantes deverão cumprir as seguintes etapas

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

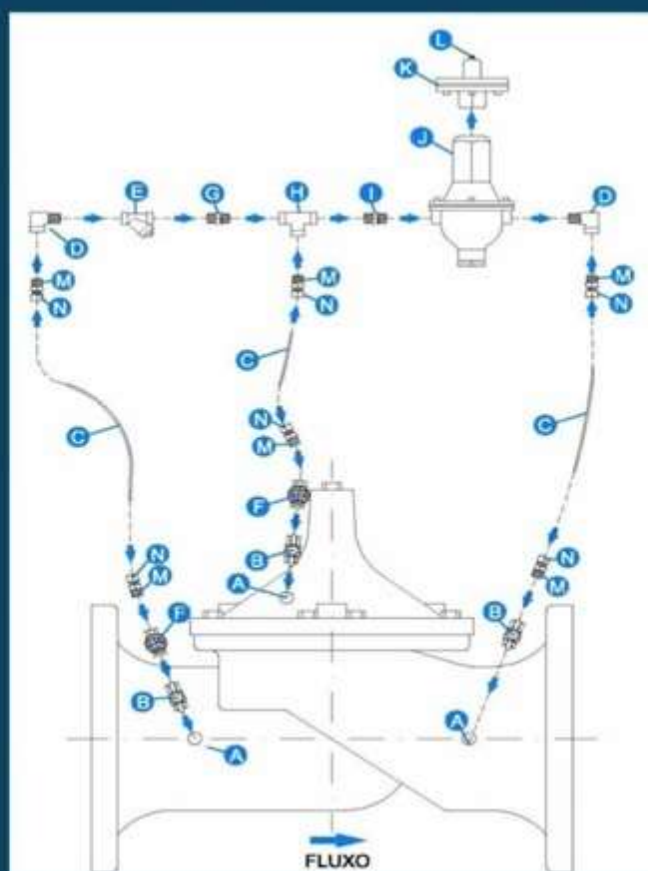


Figura 5 – Kit de Peças do Circuito Pré-Montado

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 operador terá 25 minutos de tempo máximo para conclusão da prova. (Caso exceda o tempo, o participante será desclassificado).
- b) A regulação de pressão a jusante da VRP será definida pela comissão no momento da prova. Será aceito uma variação na pressão de até 2 mca para mais ou para menos. Exemplo: Regulagem de pressão a jusante definida em 10 mca, será aceito a margem entre 8 e 12 mca. (Caso o participante ultrapasse a margem de variação de pressão a jusante, será acrescido 1 minuto no tempo final para metro de coluna d'água excedido para mais ou para menos).
- c) Será desclassificado da prova o competidor que deixar qualquer vazamento em conexões ou no corpo da VRP.

O candidato que completar a prova em menor tempo e sem penalidades será classificado como vencedor.