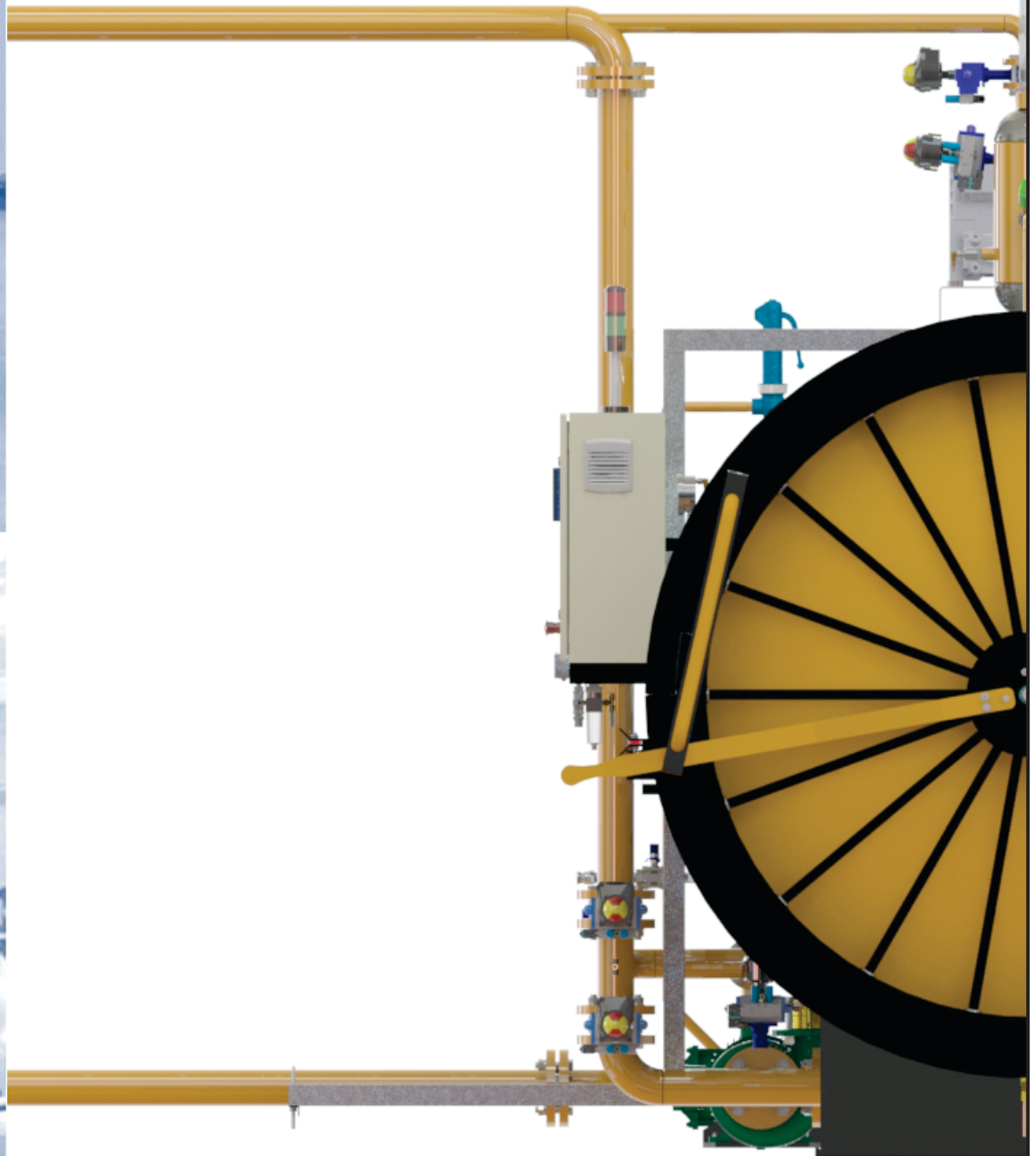


MANUAL

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO


Usina de Preservação de Madeira - UPM




LINHA FZR INDL - UPM

FHAIZER INDUSTRIAL LTDA.

Rua Guilherme Boldt, 245 - Galpão B - Pirabeiraba - CEP 89239-260 - Joinville - SC - Brasil

 55 47 3461-6500

 fhaizer@fhaizer.com

 www.fhaizer.com



Sumário

1. Termos de Garantia.....	3
1.1. Assistência Técnica	3
2. Transporte e Disposição Final	3
3. Visão Geral	5
4. Pré-Instalação.....	6
4.1. Construção da Base Civil.....	6
4.2. Instalação Hidráulica.....	7
4.3. Instalação Pneumática.....	7
5. Ciclo de Tratamento	7
6. Base Civil	8
7. Trilhos	9
7.1. Trilho Reto	9
7.2. Trilho Transversal	10
7.3. Trilho Tipo Y	11
7.4. Ponte.....	11
7.5. Carro de Transporte – Modelo ULPM.....	12
8. Guincho.....	13
8.1. Movimentação de Carga – Carregamento....	14
9. Vagonetes.....	15
9.1. Rodas	15
9.2. Aparas.....	15
9.3. Antiflutuante.....	16
9.4. Engates	16
10. Reservatório de Solução	17
10.1. Modelo Standard	18
10.2. Modelo ULPM.....	19
10.3. Sucção de Produto.....	19
11. Praça de Bombas.....	20
11.1. Linha de Vácuo	21
11.1.1. Modelo Manual	21
11.1.2. Modelo Automatizado.....	22
11.1.3. Modelo Standard	22
11.1.4. Modelo ULPM	23
11.2. Linha de Transferência	23
11.2.1. Modelo Manual e Automatizado.....	23
11.2.2. Modelo Standard e ULPM.....	24
11.3. Linha de Pressurização.....	24
11.3.1. Modelo Manual e Automatizado.....	24
11.3.2. Modelo Standard e ULPM.....	25
11.4. Retorno de Líquido	25
11.4.1. Modelo Manual	25
11.4.2. Modelo Automatizado	25
11.5. Copo de Concentração.....	25
11.6. Transferência Entre Reservatórios	26
12. Entrada e Saída de Líquido.....	26
13. Monitoramento de Pressão e Nível de Líquido	27
15.1. Modelo Manual	27
15.2. Modelo Automatizado	28
16. Dispositivos de Segurança	28
16.1. Alavanca de Segurança	28
16.2. Válvula de Segurança.....	29
16.3. Monitoramento Pelo CLP.....	29
16.4. Botão de Emergência.....	29
17. Porta.....	29
17.1. Abertura e Fechamento da Porta	29
17.1.1. Procedimento de Abertura da Porta ...	30
17.1.2. Procedimento de Fechamento da Porta	30
17.2. Pressurização do Canal da Porta.....	30
17.2.1. Modelo Manual	30
17.2.2. Modelo Automatizado	31
17.2.3. Modelo ULPM	32
17.2.4. Modelo Standard	32
17.3. Canal de Borracha.....	32
18. Painel de Comando	33
18.1. Modelo Manual	33
18.2. Modelo Automatizado	34
18.3. Modelo Standard	34
18.4. Modelo ULPM	35
18.5. Interface Homem-Máquina – IHM.....	35
18.6. Limpeza da IHM	35
18.7. Ligando o Painel de Comando	36



19. Operação – Autoclave Modelo Manual Siemens	36
19.1. Operação	37
19.2. Cavitação	39
19.3. Alarmes	39
20. Operação – Autoclave Modelo Automatizado Siemens	39
20.1. Modo Manual	41
20.2. Modo Automático	42
20.3. Tela Inicial	42
20.4. Alarmes	43
20.4.1. Modo Manual	44
20.4.2. Modo Automático	44
20.5. Parâmetros Gerais do processo e manutenção da IHM	45
20.6. Auto Teste	45
20.7. Ativa/Desativa Rotina de Agitação	45
20.8. Configurações Gerais	45
20.9. Manutenção IHM	46
20.10. Horímetro	46
20.11. Receitas	46
20.11.1. Editar ou Inserir Receita	47
20.11.2. Utilizar Receita	47
20.12. Histórico de Produção	48
20.13. Regulagem PID	48
21. Operação – Autoclave Modelo Manual Schneider	48
21.1. Início de Ciclo	49
21.2. Alarmes	50
21.3. Modos de Operação	51
21.3.1. Modo Automático e Manutenção	51
22. Operação – Autoclave Modelo Automatizado Schneider	52
22.1. Início de Ciclo	53
22.2. Alarmes	53
22.3. Modos de Operação	54
22.3.1. Modo Automático e Manutenção	54
23. Operação – Autoclave Modelo Standard	56
24. Manutenção	56
ANEXO I	58
ANEXO II	62
ANEXO III	64
ANEXO IV	67
ANEXO V	68
ANOTAÇÕES	70



ATENÇÃO

Leia o manual antes de iniciar a operação do equipamento. Qualquer dúvida entre em contato com a FHAIZER Autoclaves através do departamento de Pós-vendas.

posvendas327@fhaizer.com – (47) 3461 6529

1. Termos de Garantia

Os equipamentos FHAIZER possuem garantia de **1 (um) ano** contra defeitos de fabricação a contar da data da emissão da Nota Fiscal, ou **2000 horas** de trabalho, valendo o que ocorrer primeiro.

São excluídos da garantia do equipamento os seguintes itens:

- A)** A parte elétrica em geral;
- B)** As peças sujeitas a desgaste natural;
- C)** Peças que tenham sofrido desgaste anormal em consequência de operação inadequada ou pela inobservância das instruções e limites pré-estabelecidos nas condições técnicas e orientações fornecidas pela FHAIZER Autoclaves.

Os componentes hidráulicos, eletroeletrônicos e pneumáticos terão o mesmo período de garantia concedido pelos respectivos fabricantes.

A fim de assegurar ao cliente os períodos de garantia estipulados acima, algumas condições importantes devem ser seguidas:

- Para o acionamento inicial do equipamento, é necessária a presença de, pelo menos, um técnico da FHAIZER Autoclaves. Caso contrário, a garantia é cancelada automaticamente;
- Esta garantia limita-se ao reparo ou troca de peças onde a inspeção seja efetuada pela própria FHAIZER Autoclaves, verificando-se a real existência de defeito de material ou de fabricação.

1.1. Assistência Técnica

Antes de serem expedidos, os equipamentos são testados e calibrados em fábrica, garantindo seu perfeito funcionamento.

Ao recebê-los, recomenda-se uma inspeção cuidadosa, verificando a existência de eventuais danos provocados pelo transporte. Caso algum dano seja observado, comunicar imediatamente a empresa transportadora e a FHAIZER Autoclaves.

A assistência técnica será fornecida mediante solicitação do cliente diretamente à FHAIZER Autoclaves, que poderá indicar assistências técnicas regionais para a realização dos serviços. Se o cliente preferir, a FHAIZER Autoclaves poderá efetuar os serviços com técnicos próprios, mediante prévia aprovação de orçamento.

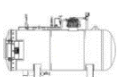
ATENÇÃO

Qualquer iniciativa por parte do cliente, no sentido de alterar, instalar ou desmontar o equipamento ou seus dispositivos complementares sem prévio aviso e aprovação da FHAIZER Autoclaves, **implicará no cancelamento da garantia.**

2. Transporte e Disposição Final

A fim de manter a integridade dos equipamentos, alguns cuidados na movimentação deverão ser tomados.

O descarregamento deve ser executado de forma a prevenir qualquer tipo de impacto, evitando deformações permanentes no vaso de pressão e até acidentes de trabalho.

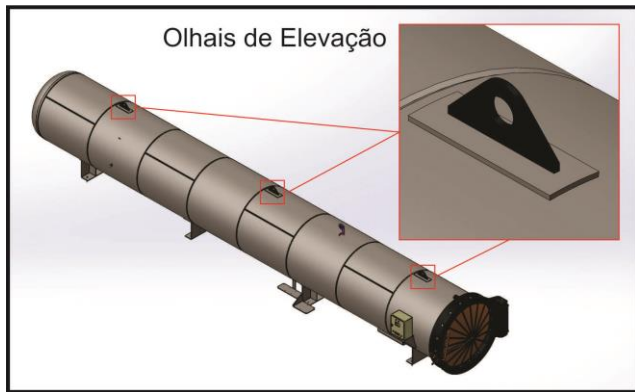


Por este motivo, atentar a todos os equipamentos utilizados na movimentação e ao uso seguro dos mesmos. Certifique-se que todos os pontos listados abaixo serão cumpridos, proporcionando condições corretas para a disposição do equipamento no local de operação:

- Procurar deslocar o equipamento o mínimo possível;
- Verificar se os cabos/cintas de elevação, depois de esticados, não se apoiaram em algum elemento pouco resistente;
- Proteger de modo adequado os pontos onde os cabos terão contato com o equipamento;
- Evitar a fixação próxima a equipamentos que gerem vibrações excessivas;
- Manter o equipamento em local ventilado, protegido de intempéries climáticas. Condições adversas podem causar oxidação prematura;
- Utilizar equipamento de descarga apropriado.

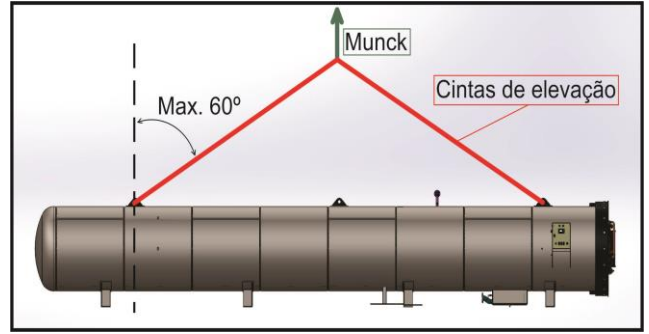
Os olhais são próprios para a suspensão e estão dispostos conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Olhais de elevação.



O descarregamento deve ser executado conforme o exemplo exibido na Figura 2, não ultrapassando o ângulo máximo de 60° entre a cinta e a perpendicular ao olhal. O ideal é que o equipamento seja descarregado e já posicionado em seu local definitivo de operação. A base civil deverá possuir superfície firme e plana (concreto, de preferência), adequada ao peso da autoclave, conforme informações fornecidas pela FHAIZER Autoclaves, e os pés do equipamento devem se apoiar ao solo de maneira uniforme.

Figura 2 - Limite angular para utilização de cintas de elevação



Para o descarregamento diretamente na base civil, Prossiga da seguinte maneira:

- Posicione o caminhão com a autoclave paralelamente à base civil.
- Utilize um ou dois caminhões munck para o descarregamento, conforme sua disponibilidade, posicionando-os paralelamente ao equipamento, de acordo com as Figuras 3 e 4.
- Efetue a suspensão da autoclave através do(s) munck(s)
- Retire a carreta e posicione o equipamento sobre a base, apoiando os pés da autoclave sobre as vigas.

ATENÇÃO

Sempre utilize cintas de elevação com a capacidade de carga adequada para seu equipamento. Da mesma forma, certifique-se de que o caminhão munck possua a capacidade necessária para realizar a movimentação.

Figura 3 - Esquema de desembarque utilizando 1 munck.

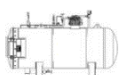
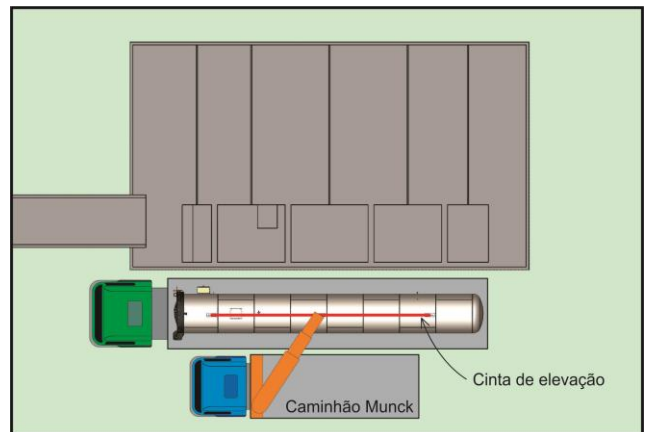
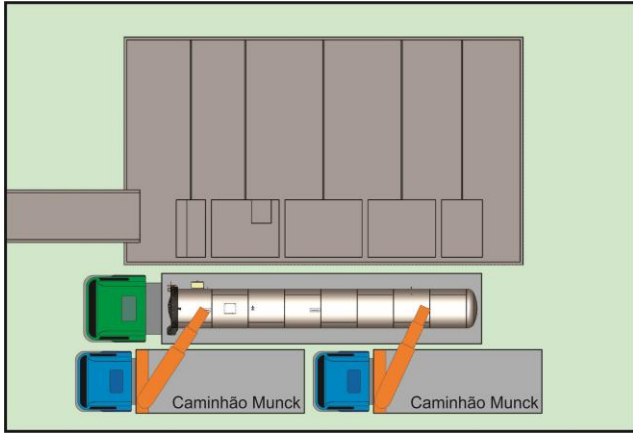


Figura 4 - Esquema de desembarque utilizando 2 munccks.



Depois de acomodada sobre as vigas de apoio, certifique-se do correto alinhamento da autoclave com a base civil, conforme exibem as Figuras 5 e 6.

Note que a linha de centro da autoclave deve coincidir com a linha de centro da base dos trilhos (para trilho do tipo reto) ou conforme especificado no desenho da base fornecido.

Figura 5 - Alinhamento entre autoclave e base.

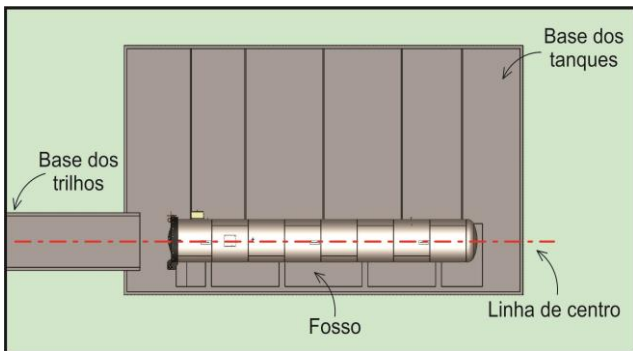
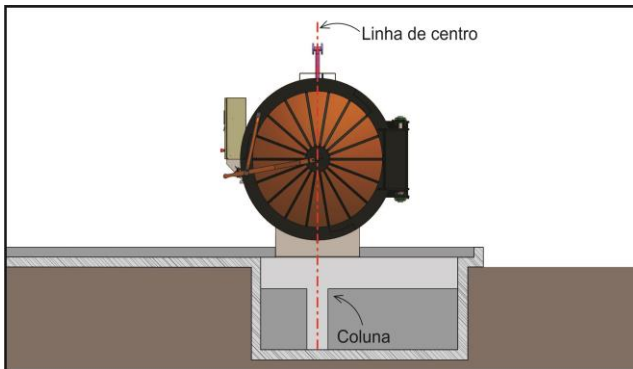
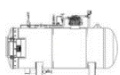


Figura 6 - Alinhamento entre autoclave e coluna da base.



Veja também que o centro transversal da autoclave coincide com o centro da coluna de apoio dentro do fosso.



ATENÇÃO

Certifique-se de que o posicionamento tanto da autoclave quanto dos tanques esteja conforme o desenho fornecido pela FHAIZER Autoclaves.

Qualquer divergência poderá resultar em retrabalho e custos adicionais de correção.

Segundo a NR13, item 13.5.2.2, quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes fechados, a instalação deve satisfazer os seguintes requisitos:

- a) Dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas;
- b) Dispor de acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- c) Dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;
- d) Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes;
- e) Possuir sistema de iluminação de emergência.

Além destes pontos, fique atento aos outros requisitos determinados pela NR 13 vigente.

ATENÇÃO

A integridade de sua empresa e funcionários depende também do cumprimento das normas de segurança vigentes. Fique atento ao uso dos EPI's adequados e respeite as normas para operação dos equipamentos e manuseio de materiais.

3. Visão Geral

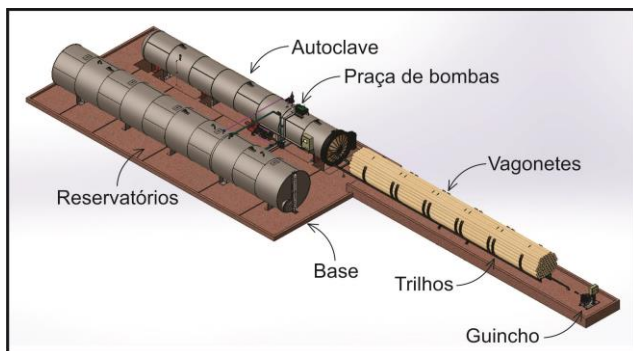
As Unidades para Tratamento de Madeira FHAIZER (UTM) possuem basicamente 7 conjuntos principais:

- Base civil;
- Trilhos;
- Guincho (opcional);
- Vagonetes;

- Reservatórios;
- Praça de bombas;
- Autoclave.

Cada conjunto ainda possui variações que visam atender as necessidades de cada cliente, que podem ser optadas na aquisição da unidade. A Figura 7 exhibe os principais conjuntos da Unidade de Tratamento de Madeira (UTM).

Figura 7 - Principais conjuntos de uma UTM.



As seções ao longo deste manual enfocam cada um destes conjuntos e fornecem informações mais detalhadas a respeito de seu funcionamento e cuidados necessários. Siga com cuidados todas as instruções repassadas para que seu equipamento funcione de forma adequada.

4. Pré-Instalação

A etapa de pré-instalação consiste em algumas ações que devem ser executadas antes da visita técnica para a instalação definitiva do equipamento. Esta fase é de responsabilidade do comprador e as orientações necessárias são fornecidas pela FHAIZER Autoclaves.

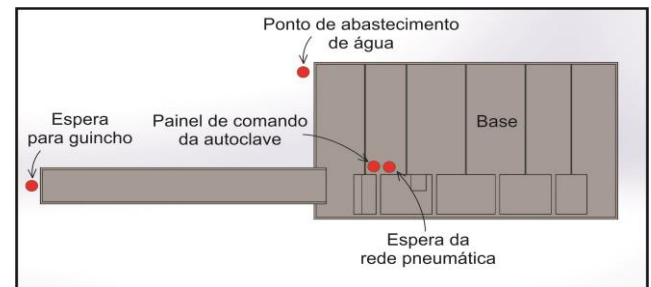
A Figura 8 exemplifica os pontos que devem ser executados nesta fase. As etapas a serem cumpridas são:

- Construção da base civil;
- Preparação da instalação elétrica: painel de alimentação e ponto de espera na base para ligação do painel de comando e guincho (quando incluso);

- Preparação de espera hidráulica para fornecimento de água;

- Instalação de rede de ar comprimido para os comandos de válvulas (somente para o modelo Automatizado).

Figura 8 - Esquema de pré-instalação.



Após o fechamento do pedido também será fornecido um layout com a distribuição das esperas elétricas, hidráulicas e pneumáticas necessárias, juntamente com as especificações de cabos e disjuntores para o painel de alimentação, conforme as características de fornecimento de sua localidade. Providencie os itens conforme especificado. Na visita técnica de instalação a FHAIZER Autoclaves providenciará a ligação entre os pontos especificados e a unidade de tratamento de madeira.

4.1. Construção da Base Civil

Providencie a construção da base civil conforme as dimensões fornecidas pela FHAIZER Autoclaves no fechamento do pedido. Um engenheiro civil será necessário para dimensionar as características estruturais da base, de forma a atender as resistências solicitadas.

ATENÇÃO

Siga à risca as dimensões solicitadas no desenho da base civil. A divergência de dimensões poderá resultar em problemas de montagem do equipamento e posteriores retrabalhos em trilhos e tubulações. Os custos adicionais de materiais e mão de obra, neste caso, serão repassados integralmente ao comprador. Mais informações na seção **6. Base Civil** deste manual.



4.2. Instalação Hidráulica

A ligação hidráulica é necessária para o fornecimento de água ao reservatório da unidade. Providencie a ligação entre sua rede de abastecimento e a área dos reservatórios e reserve uma espera no ponto indicado no layout fornecido. Certifique-se que no dia da instalação o fornecimento de água esteja regular para a realização de todos os testes necessários.

4.3. Instalação Pneumática

A rede de ar comprimido é necessária apenas no modelo **Automatizado**, para acionamento de válvulas. Consulte a área comercial da FHAIZER Autoclaves para receber as especificações mínimas do compressor a ser utilizado, bem como da rede de ar comprimido necessária. Providencie a instalação da rede e deixe uma espera no local indicado no layout fornecido.

ATENÇÃO

Em caso de dúvida, entre em contato com nosso Pós-vendas para receber informações mais detalhadas a respeito das esperas elétricas, hidráulicas e pneumáticas.

posvendas327@fhaizer.com

– (47) 3461 6529

5. Ciclo de Tratamento

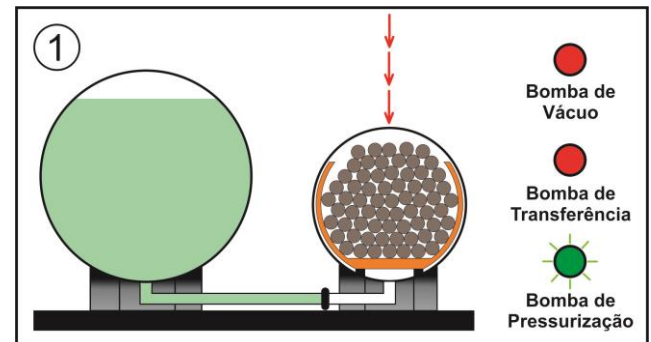
O processo de tratamento de madeira por autoclavagem é atualmente um dos meios mais eficazes no aumento da durabilidade da madeira.

O processo impregna, por meio de um sistema de vácuo e pressão, um composto químico no interior da madeira, garantindo sua imunidade contra pragas e deterioração por um longo período. O processo é composto pelas seguintes etapas:

1- FECHAMENTO DA PORTA: Nesta fase inicial, a borracha do canal é pressionada de encontro à porta,

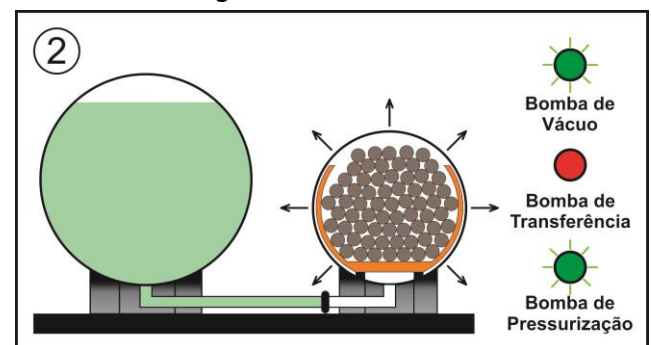
a fim de realizar a vedação. Desta maneira, não há penetração de ar no equipamento nem vazamento de líquido.

Figura 9 - Fechamento da porta.



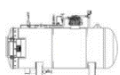
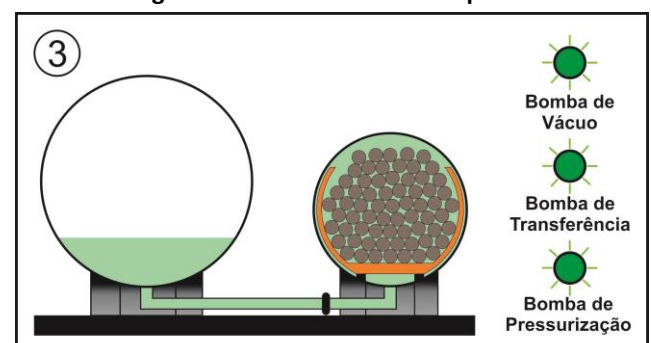
2- VÁCUO INICIAL: Nesta etapa todo o ar existente no interior da autoclave é retirado. Este processo retira o ar das células da madeira, a fim de melhorar o processo de impregnação.

Figura 10 - Vácuo inicial.



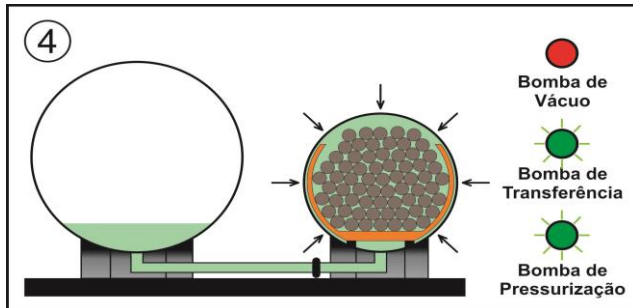
3- TRANSFERÊNCIA DE LÍQUIDO: Após o tempo de vácuo inicial, com a bomba de vácuo ainda ligada, é iniciada a transferência de líquido do reservatório para a autoclave até o nível máximo ser atingido, quando o sensor de nível desliga as bombas de vácuo e de transferência.

Figura 11 - Transferência de líquido.



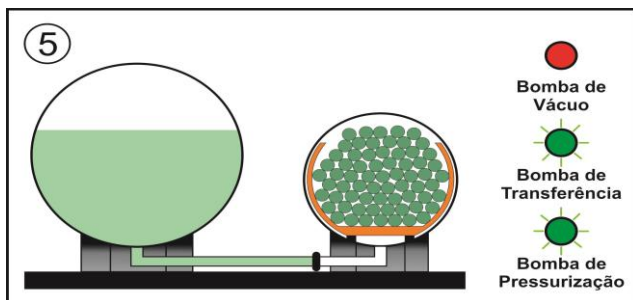
4- IMPREGNAÇÃO: Nesta fase ocorre a impregnação de líquido na madeira através da pressurização da autoclave. Após a pressão de trabalho ser atingida, a contagem do tempo de impregnação é iniciada. O tempo de impregnação é controlado de acordo com o valor estipulado nos parâmetros do ciclo.

Figura 12 - Impregnação.



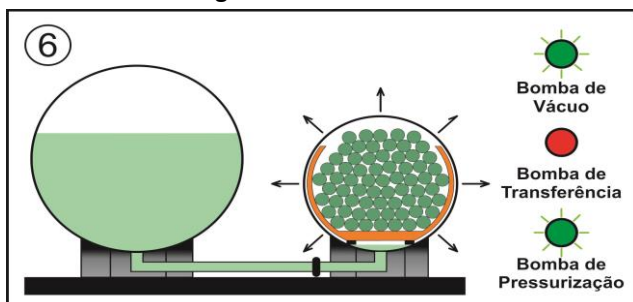
5- DESPRESSURIZAÇÃO: Atendido o tempo de impregnação, o líquido remanescente na autoclave é transferido novamente para o reservatório através da bomba de transferência.

Figura 13 - Despressurização.



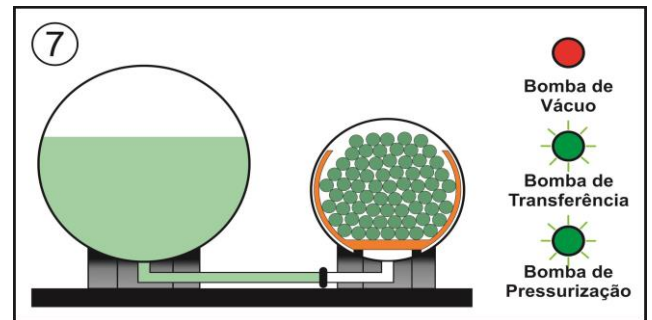
6- VÁCUO FINAL/ SECAGEM: O vácuo final, também chamado de secagem ou gotejamento, é realizado para retirar o excesso de líquido presente na madeira já tratada. Nesta etapa, a bomba de vácuo é acionada pelo tempo pré-determinado nas configurações do equipamento.

Figura 14 - Vácuo final.



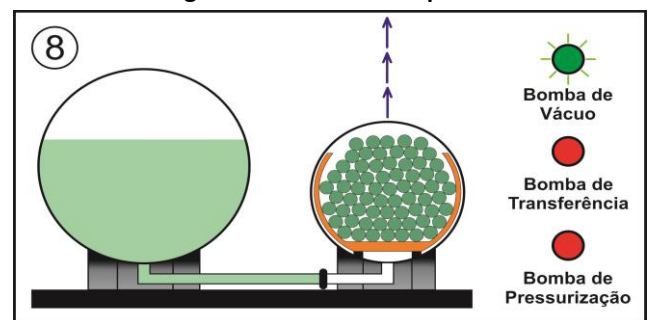
7- DRENAGEM: Após o vácuo final, é feita a drenagem do excesso de líquido retirado da madeira através da bomba de transferência.

Figura 15 - Drenagem.



8- ABERTURA DA PORTA: Após a drenagem a bomba de vácuo é acionada para o recolhimento da borracha da porta, permitindo sua abertura.

Figura 16 - Abertura da porta.



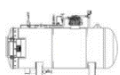
6. Base Civil

A base civil é item essencial para a correta montagem e funcionamento da unidade de tratamento de madeira.

Sua geometria permite a distribuição de todos os conjuntos da unidade e ainda assegura a retenção de líquido em caso de vazamento, tanto dos reservatórios quanto da autoclave.

Sua construção é de responsabilidade do comprador e deve seguir à risca as dimensões fornecidas pela FHAIZER Autoclaves.

As dimensões gerais da base variam conforme as características da unidade adquirida, como tamanho da autoclave, tipo de reservatórios e tipo de trilhos.



Como citado no item **Pré-Instalação**, um engenheiro civil será necessário para dimensionar as características estruturais da base, de forma a atender as resistências solicitadas.

ATENÇÃO

Não construa a base civil caso tenha dúvidas em relação ao projeto fornecido. Neste caso, consulte primeiramente a FHAIZER Autoclaves para os devidos esclarecimentos e só então inicie as obras.

A base civil possui três regiões distintas:

- Base para os **trilhos**;
- Base para a **autoclave**;
- Base para os **reservatórios**.

De maneira geral, o que difere uma base da outra é a geometria da base dos trilhos, que podem variar conforme a seção **7. Trilhos** a seguir exibe.

A autoclave sempre será posicionada sobre o fosso, que serve como reservatório em caso de vazamento, impedindo o contato direto do líquido de tratamento com o solo.

A autoclave deve ser posicionada sobre as vigas de apoio e estar alinhada com os trilhos para uma perfeita movimentação de cargas. As Figuras 17, 18 e 19 exibem os três principais tipos de bases civis.

Figura 17 - Base civil para trilho reto.

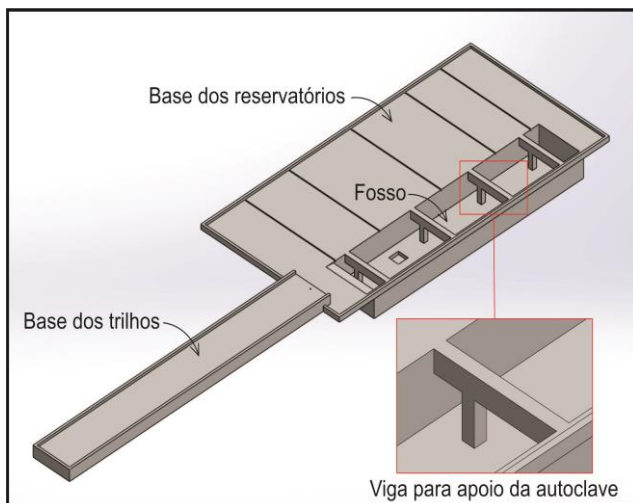


Figura 18 - Base civil para trilho transversal.

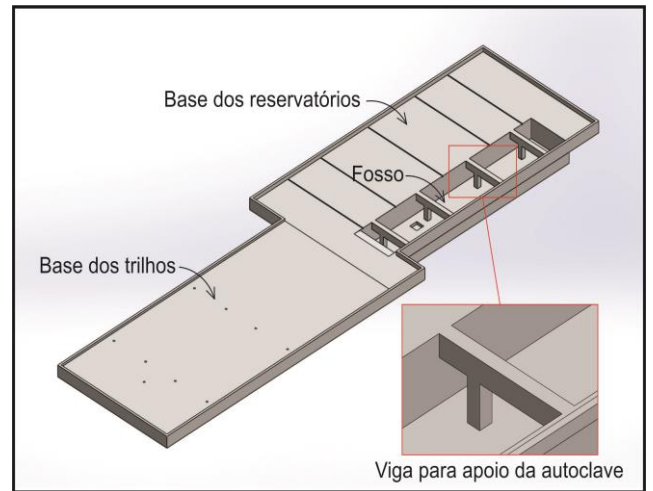
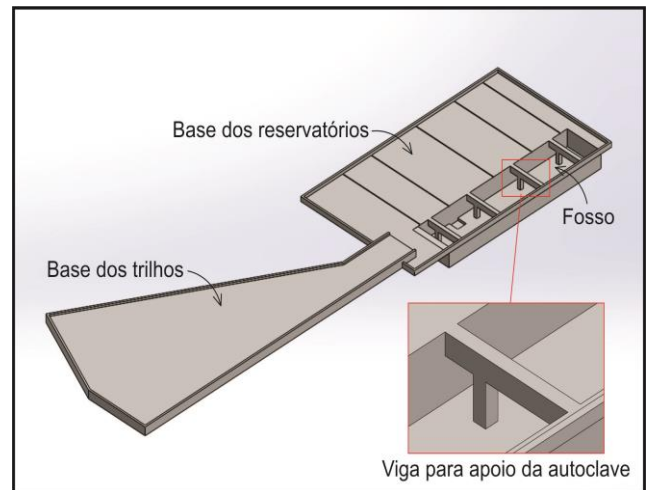


Figura 19 - Base civil para trilho Y.



7. Trilhos

Os trilhos possuem a função de guiar os vagonetes carregados com madeira para dentro e fora da autoclave. Podem ser de três modelos:

- **Trilho Reto**;
- **Trilho Transversal**;
- **Tipo Y**.

7.1. Trilho Reto

O modelo do tipo **Reto**, exibido na Figura 20, é oferecido como padrão de fábrica e permite a movimentação dos vagonetes a uma carga por vez.

A cada ciclo completo, os vagonetes devem ser descarregados e então carregados com um novo lote para voltarem à autoclave.

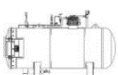
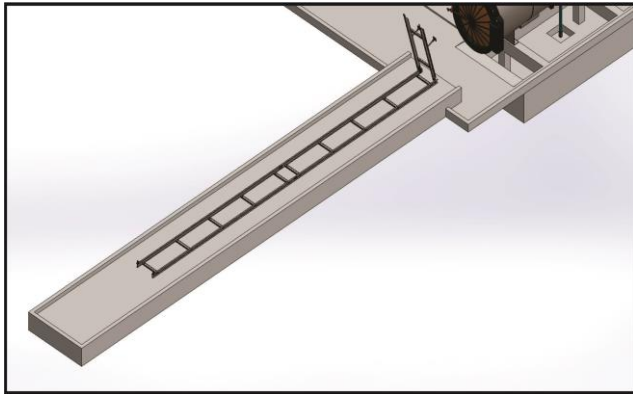


Figura 20 - Trilho reto.

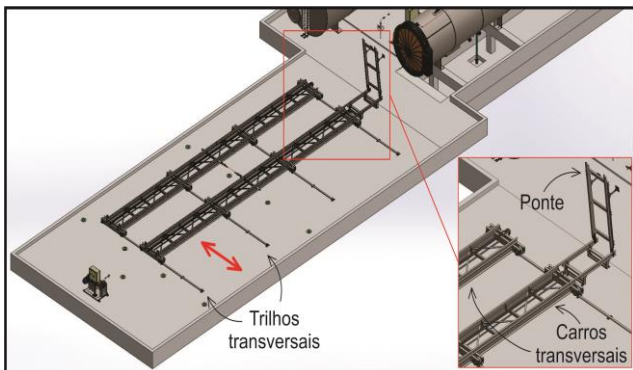


7.2. Trilho Transversal

Os trilhos do tipo transversal permitem uma maior rapidez na continuidade dos ciclos de tratamento, uma vez que assim que a carga tratada sai da autoclave, uma nova carga pode ser inserida no equipamento imediatamente, pois um conjunto extra de vagonetes, aliados à disposição dos trilhos, permite o manuseio rápido entre lotes.

Os vagonetes são movimentados transversalmente à autoclave através de dois carros transversais que se movimentam sobre trilhos, como exibe a Figura 21.

Figura 21 - Trilho transversal.



Os carros transversais são movimentados através de um guincho, que utiliza torres de direcionamento para auxiliar na orientação do cabo de aço, como exibe a Figura 22.

As torres são móveis e podem ser posicionadas nas esperas dispostas na base para realizar os movimentos necessários, como mostra a Figura 23.

Figura 22 - Torre de direcionamento.

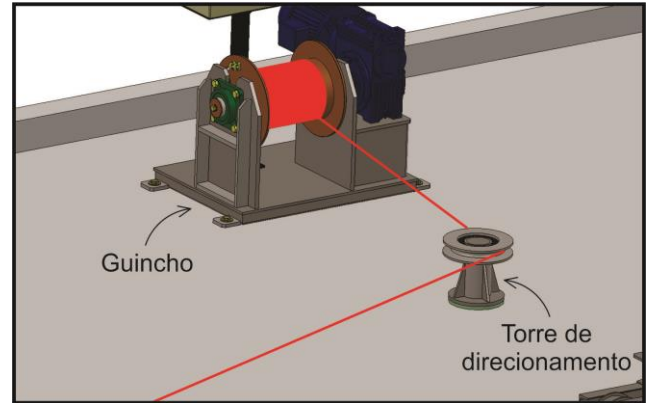
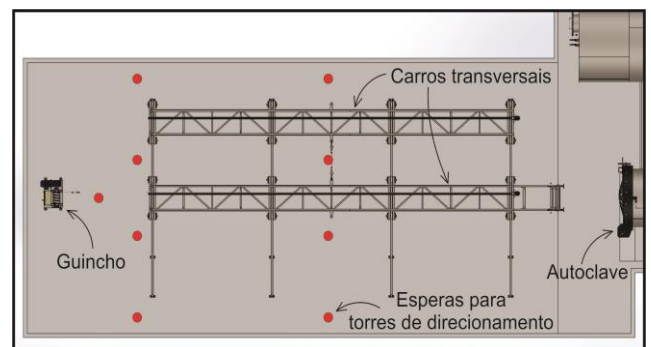


Figura 23 - Esperas para encaixe das torres de direcionamento.



Ao sair da autoclave e deslizar sobre o carro transversal, o conjunto de vagonetes com madeira já tratada é movimentado lateralmente através do trilho transversal, utilizando as torres de direcionamento dispostas como nas Figuras 24 e 25.

Ao mesmo tempo, o lote pronto para tratamento é alinhado com a autoclave, já que os dois carros transversais estão conectados, como mostra a Figura 26.

Figura 24 - Movimentação utilizando o trilho transversal.

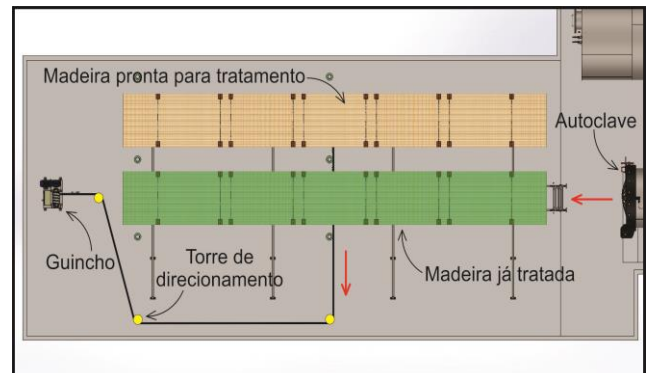


Figura 25 - Nova carga já alinhada para entrada na autoclave.

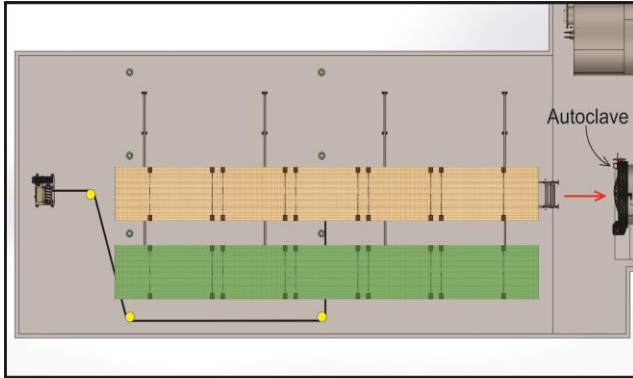
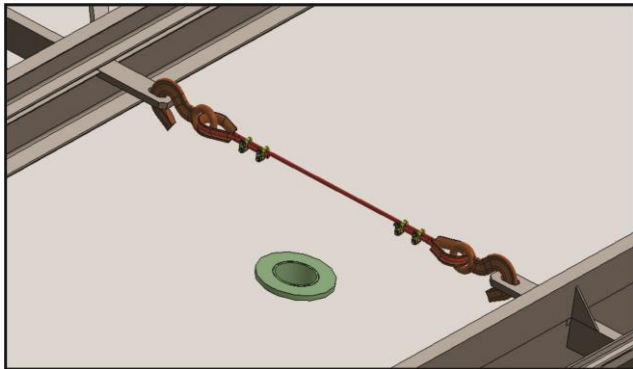


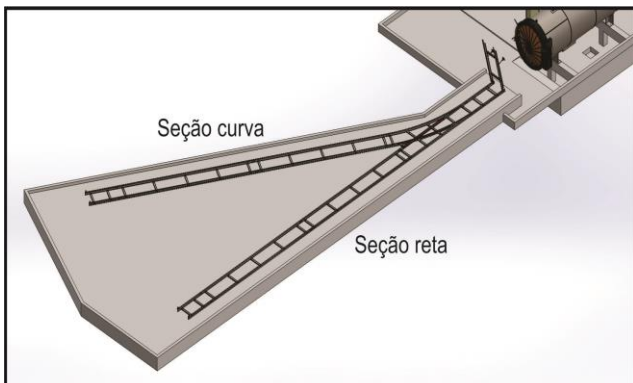
Figura 26 - Engate entre os carros transversais.



7.3. Trilho Tipo Y

Assim como nos trilhos do tipo transversal, os trilhos do tipo Y, como exibido na Figura 27, também agilizam a troca entre conjuntos de vagonetes devido à existência de outro trilho para movimentação de carga.

Figura 27 - Trilho tipo Y.



Para alternar o direcionamento dos vagonetes entre a seção reta e curva, são utilizados trilhos móveis, destacados nas Figuras 28 e 29.

Figura 28 - Encaixe dos trilhos móveis. Movimentação na seção curva do trilho.

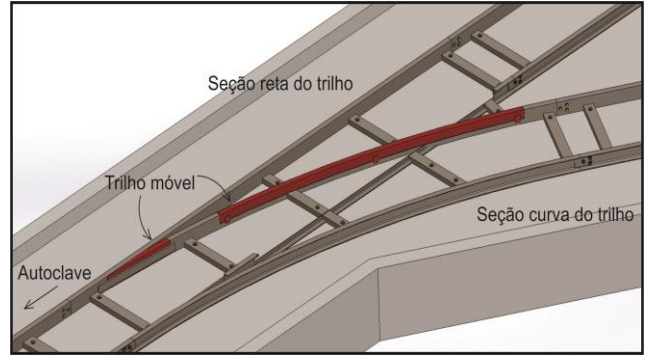
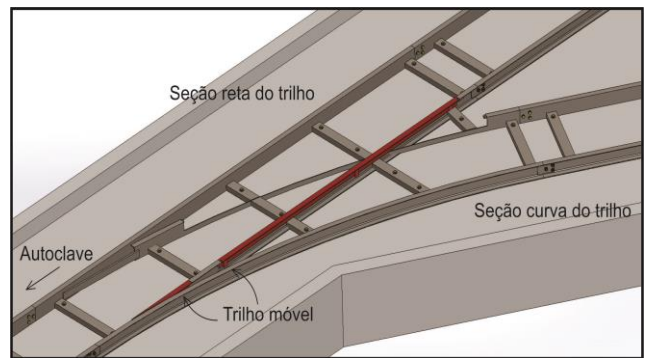
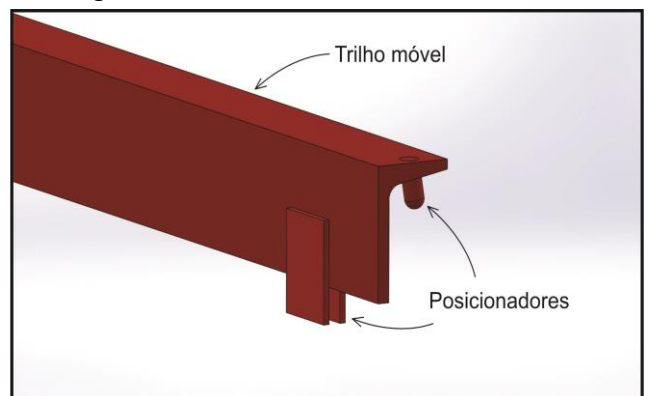


Figura 29 - Encaixe dos trilhos móveis. Movimentação na seção reta do trilho.



Os trilhos móveis são encaixados ao trilho fixo por meio de posicionadores, exibidos na Figura 30. Alterne os trilhos móveis conforme necessidade, sempre verificando o correto encaixe nos trilhos fixos.

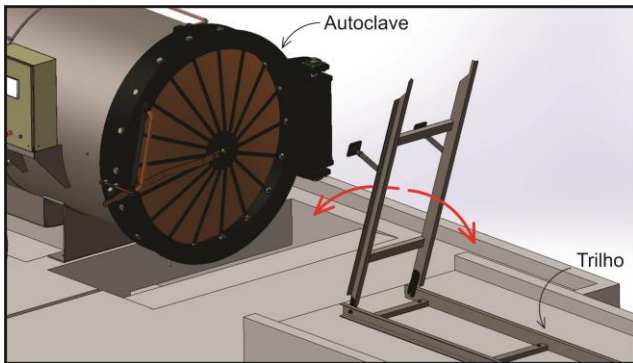
Figura 30 - Posicionadores dos trilhos móveis.



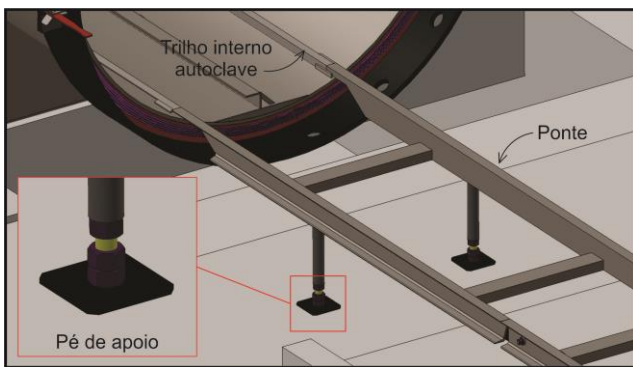
7.4. Ponte

Independente do modelo, a ligação com a autoclave é feita através da ponte, uma seção basculante do trilho que permite a ligação com o trilho interno da autoclave, como exibido na Figura 31.



Figura 31 - Ponte.


Ao abaixar a ponte, com a porta aberta, ocorrerá o encaixe com o trilho interno da autoclave, como exibe a Figura 32. Através das porcas dos pés de apoio é possível realizar um ajuste fino da altura da ponte para um melhor encaixe.

Figura 32 - Encaixe da ponte no trilho interno.


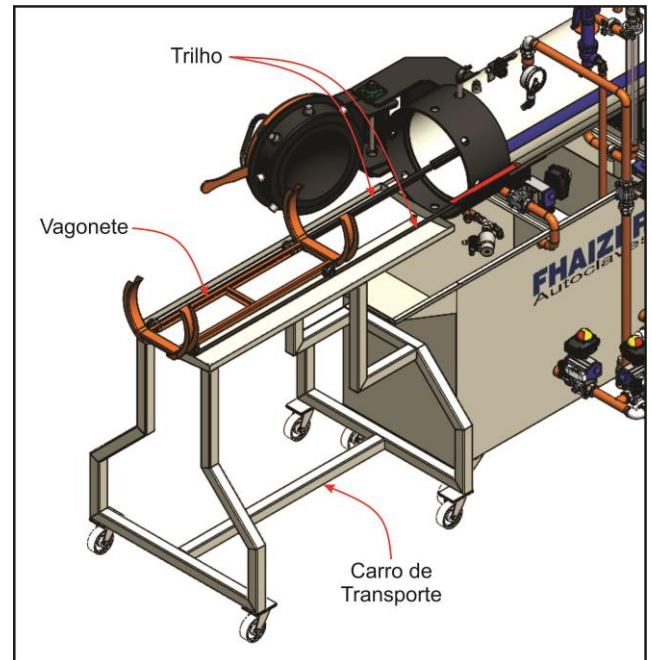
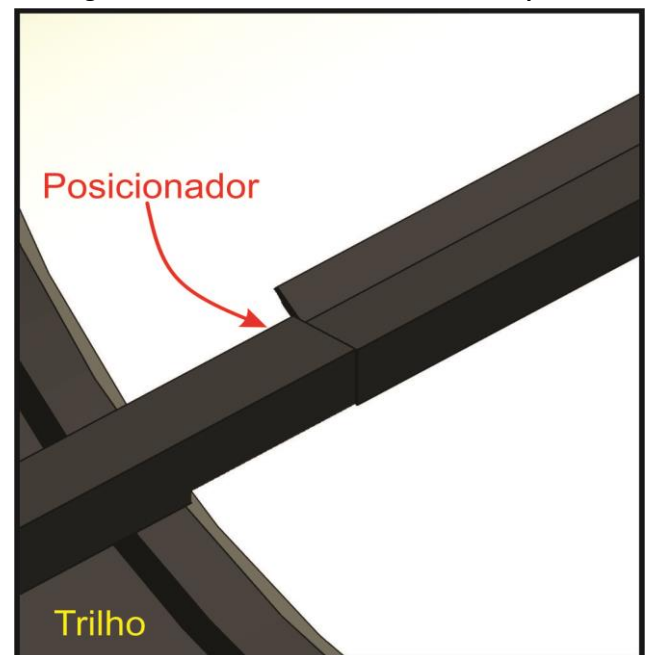
ATENÇÃO

Evite impactos excessivos nos trilhos, principalmente na extremidade da ponte. Deformações excessivas podem dificultar a movimentação dos vagonetes.

7.5. Carro de Transporte – Modelo ULPM

Para as Usinas Laboratorial de Preservação de Madeira (ULPM), o sistema de movimentação dos Vagonetes (ver seção _ Vagonetes) é feito por carros de transporte, conforme indicado na Figura 33.

Cada carro de transporte é composto por um sistema de posicionadores nos trilhos que servem como guia para o encaixe do trilho do carro de transporte com o trilho da autoclave, como indicado na Figura 34.

Figura 33 - Carro de transporte.

Figura 34 - Posicionador do carro de transporte.


A transferência do cesto entre o carro de transporte e a autoclave deve ser feita com cuidado.

Para transferir o cesto do carro para a autoclave, encaixe o posicionador no trilho da autoclave, conforme indicado na Figura 35.

Empurre o carro de transporte até o posicionador encaixar totalmente no trilho interno. Movimento o cesto até seu posicionamento final.

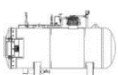
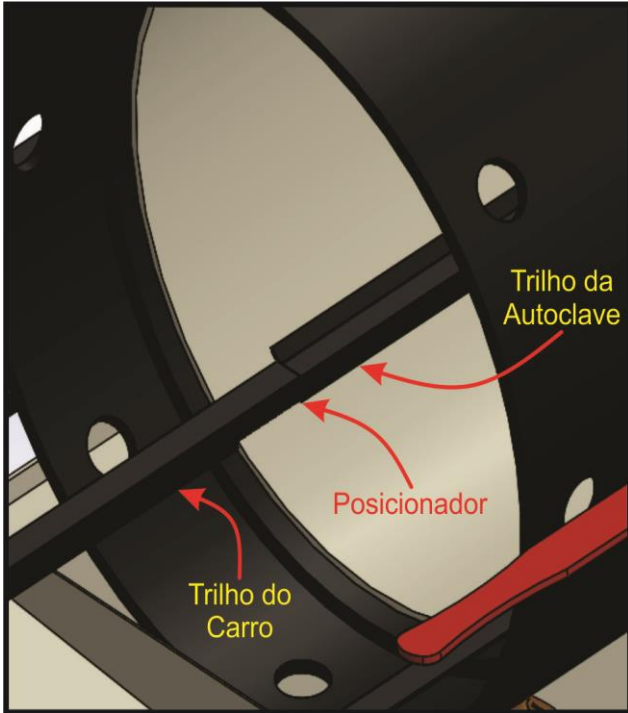


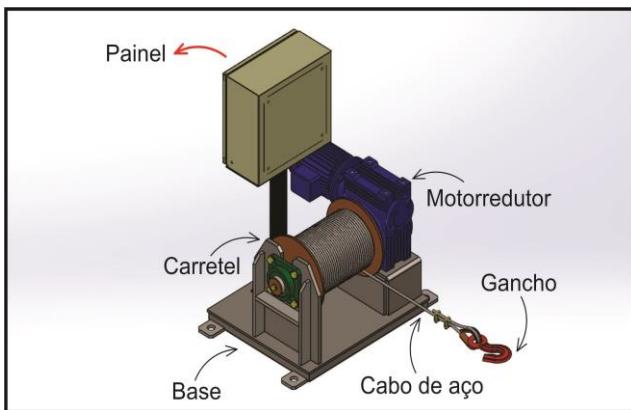
Figura 35 - Encaixe do carro de transporte no trilho interno.



8. Guincho

Nas usinas de tratamento de madeira, o guincho é oferecido como opcional. A Figura 36 exibe seus principais componentes.

Figura 36 - Guincho.



A movimentação do carretel, para enrolamento e desenrolamento do cabo, é feita através do controle apresentado da Figura 37, que está ligado ao painel.

Controle o avanço e retorno do carretel através dos botões e ajuste a velocidade girando o controle destacado.

Figura 37 - Controle de movimentação do guincho.



ATENÇÃO

Em caso de emergência, acione o botão indicado na Figura 35. O funcionamento do guincho será interrompido imediatamente. Solucione o problema encontrado e efetue o destravamento do botão, girando-o no sentido horário.

A interrupção do funcionamento do equipamento significa, a princípio, a presença de algum fator de risco à continuidade do processo e à segurança do operador.

Verifique com atenção a causa da interrupção e solucione o fator de risco antes de retornar ao processo. Em caso de continuidade de risco à segurança, opte por **abortar o ciclo**.

Figura 38 - Painel do guincho.



A Figura 39 exibe os componentes do painel de comando do guincho.

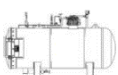
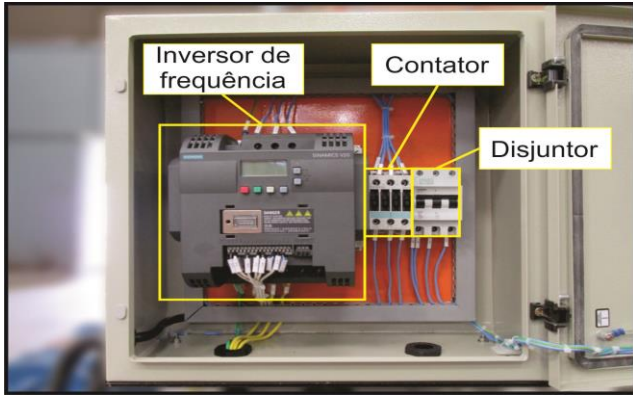


Figura 39 - Componentes elétricos do painel do guincho.

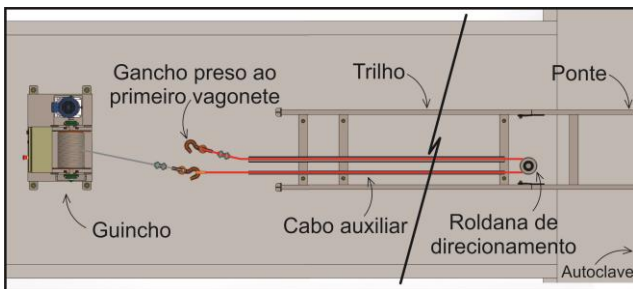


8.1. Movimentação de Carga – Carregamento

O guincho permite o carregamento dos vagonetes utilizando um dispositivo de inversão do sentido de movimento do cabo de aço, como apresentado na Figura 36. Este dispositivo é usado unicamente na operação de carregamento, não sendo necessário para a retirada dos vagonetes. Proceda da seguinte forma para efetuar o carregamento:

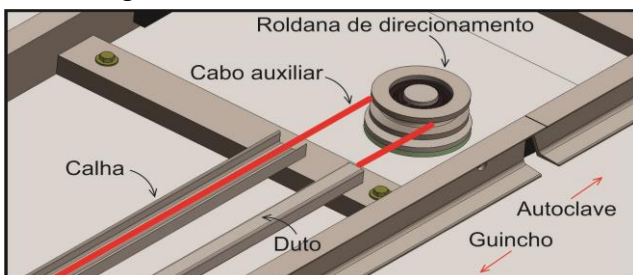
1- Conecte o gancho do guincho ao cabo auxiliar que passa pelo duto paralelo ao trilho - Figura 40.

Figura 40 - Conexão com cabo auxiliar.



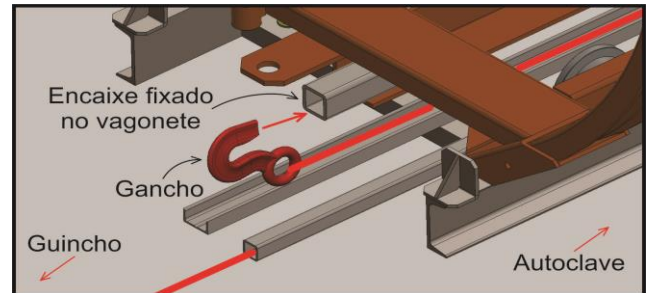
2- Passe o cabo auxiliar pela roldana de direcionamento e mantenha a outra extremidade sobre a calha - Figura 41.

Figura 41 - Roldana de direcionamento.



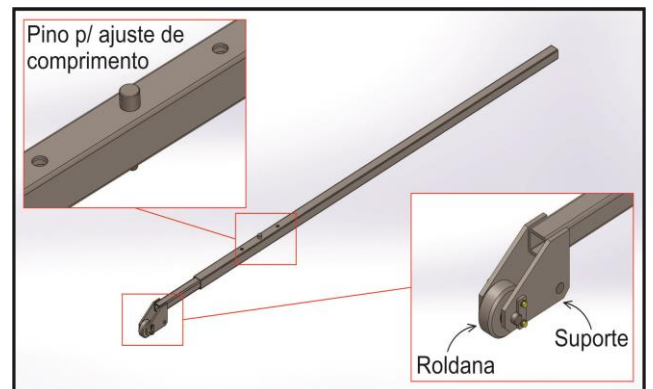
3- Puxe o cabo auxiliar até o fim da calha, na extremidade próxima ao guincho. Engate o gancho ao primeiro vagonete, no encaixe indicado - Figura 42.

Figura 42 - Engate do gancho no vagonete.



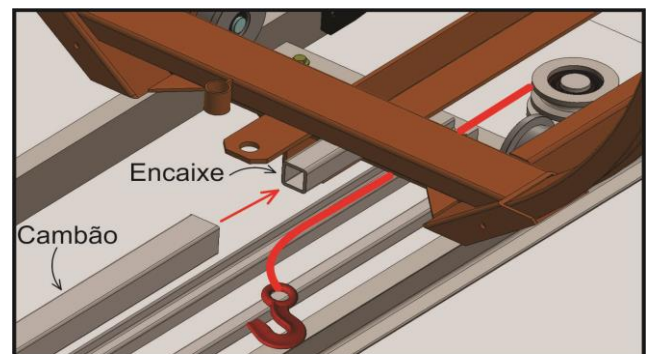
4- O cambão é um dispositivo que permite completar a movimentação dos vagonetes, como exibido na Figura 43.

Figura 43 - Cambão.



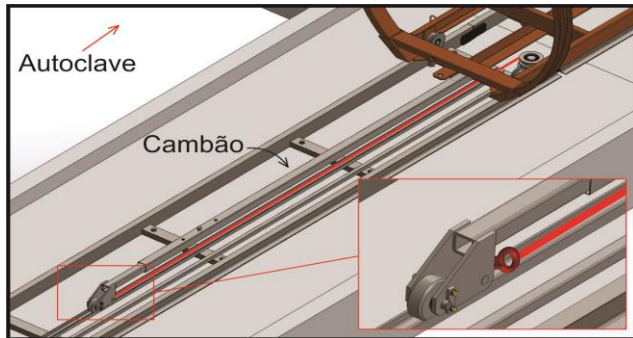
Acione o guincho e aguarde até os vagonetes entrarem na autoclave. Quando o primeiro vagonete estiver próximo da roldana de direcionamento, desligue o guincho e encaixe o cambão, com sua roldana apoiada na calha - Figura 44.

Figura 44 - Encaixe do cambão no vagonete.



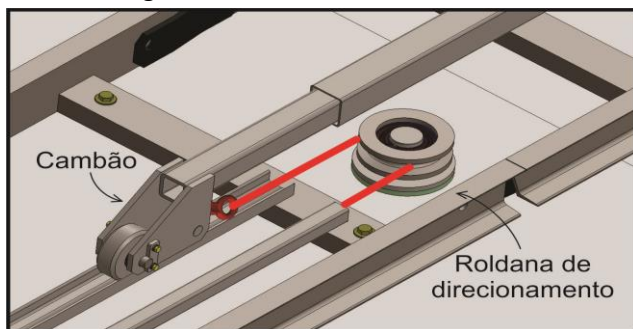
5- Estique o cabo e engate o gancho no suporte da roldana – Figura 45.

Figura 45 - Engate do gancho no cambão.



6- Ligue o guincho e aguarde até a extremidade do cambão alcançar a roldana de direcionamento. Note que nesta fase o último vagonete acaba de entrar totalmente na autoclave. Desengate o gancho, retire o cambão e feche a porta da autoclave. – Figura 46.

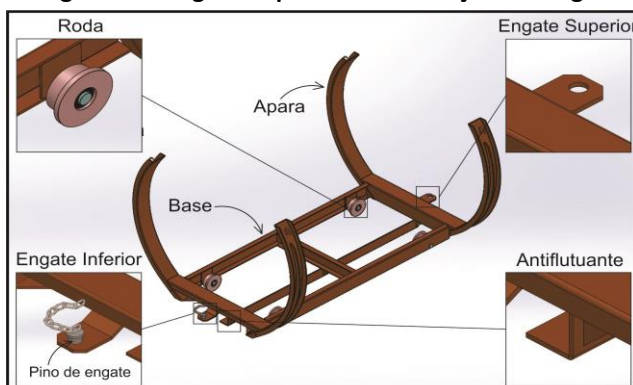
Figura 46 - Fim de curso do cambão.



9. Vagonetes

Os vagonetes são responsáveis por acomodar e movimentar a carga de madeira para dentro e fora da autoclave. Os principais componentes de um vagonete estão descritos na Figura 47.

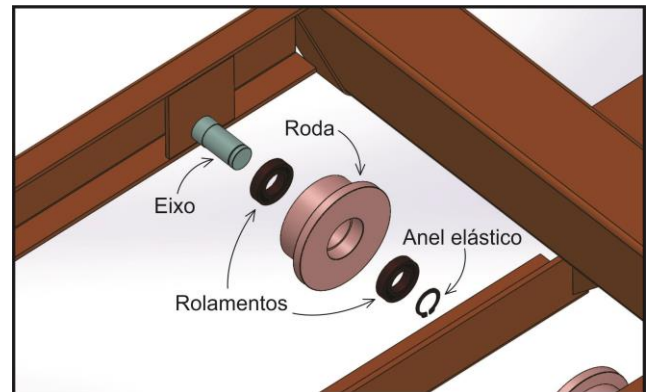
Figura 47 - Vagonete para movimentação de carga.



9.1. Rodas

As rodas são constituídas de aço, montadas em conjunto com dois rolamentos, como exibe a Figura 48.

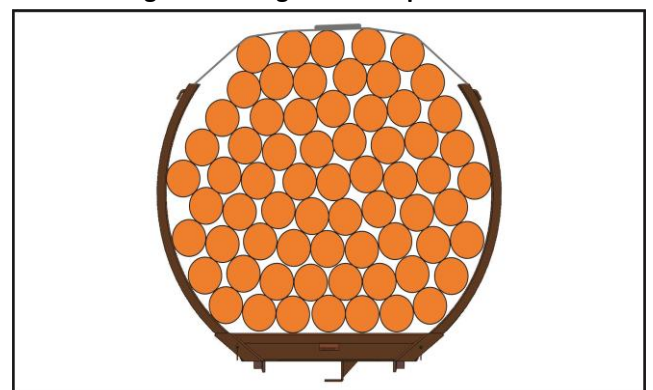
Figura 48 - Conjunto da roda de vagonete.



9.2. Aparas

Os vagonetes estão disponíveis em duas versões de aparas: fixa e removível. A apara fixa, como o próprio nome diz, não pode ser removida e delimita bem o espaço disponível para carga. Este tipo de apara se adapta bem ao tratamento de toras, uma vez que aproveita bem o espaço disponível no vagonete, como exibe a Figura 49.

Figura 49 - Vagonete de aparas fixas.



A apara removível pode ser retirada do conjunto do vagonete sempre que necessário. Este tipo de vagonete se adapta bem ao tratamento de madeira já beneficiada ou de dormentes, por exemplo, facilitando sua carga e descarga, como exibe a Figura 50. Ainda pode ser utilizado para acomodação de toras, como o vagonete de aparas fixas.

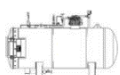
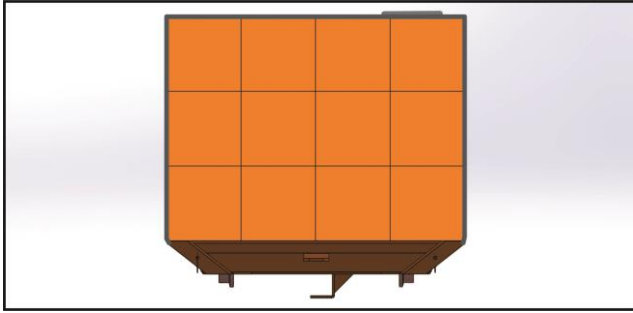
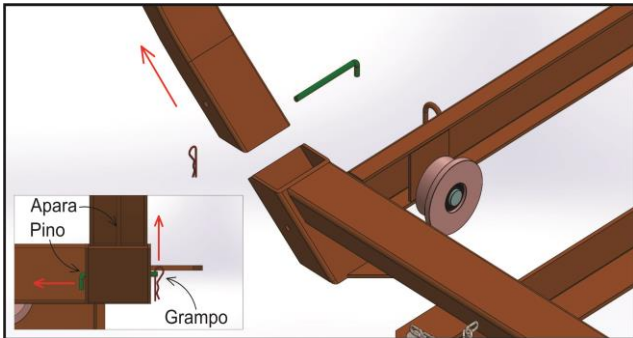


Figura 50 - Vagonete de aparas removíveis.



Cada apara removível é conectada à base do vagonete por meio de um pino, travado por um grampo, como exibe a Figura 51. Para retirar a apara puxe o grampo no sentido vertical, retire o pino e efetue a remoção.

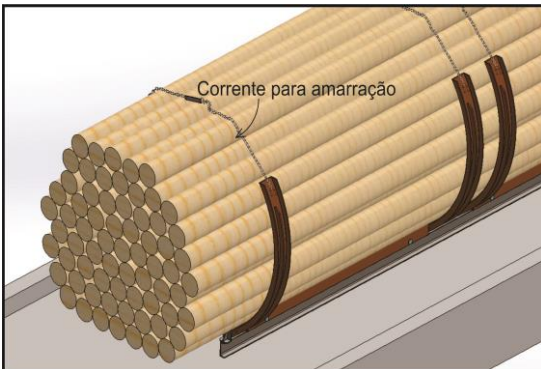
Figura 51 - Encaixe de apara removível.



ATENÇÃO

Nunca se esqueça de realizar a correta amarração da carga nos vagonetes, utilizando as correntes que acompanham o conjunto ou cintas apropriadas, como indica a Figura 52. Uma carga mal presa pode se deslocar durante o tratamento e dificultar a retirada dos vagonetes

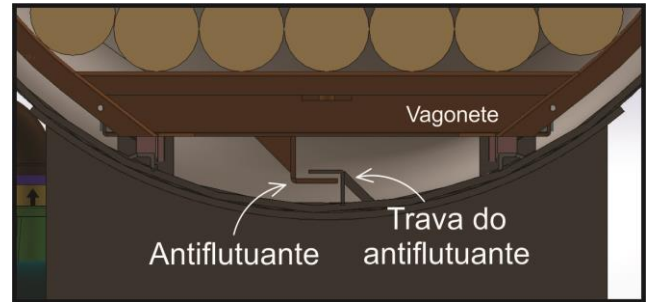
Figura 52 - Amarração da carga nos vagonetes.



9.3. Antiflutuante

O equipamento possui dispositivo antiflutuante que evita a movimentação dos vagonetes durante o ciclo de tratamento, mantendo-os em sua posição correta, sem movimento vertical, como exibe a Figura 53. Este dispositivo se encaixa solidariamente a uma trava fixada ao longo de toda a autoclave.

Figura 53 - Dispositivo antiflutuante.



Este dispositivo se deve ao fato que, durante o processo de tratamento, a autoclave é totalmente preenchida com líquido.

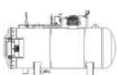
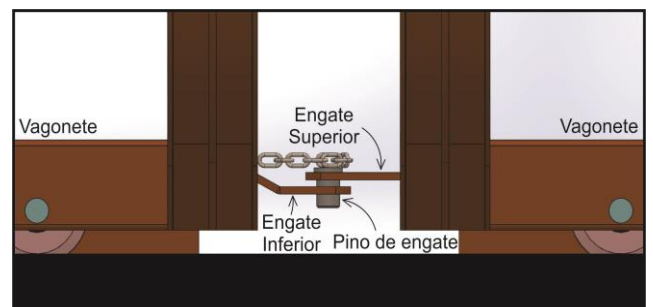
Os vagonetes carregados, uma vez imersos, tendem a flutuar e sair de sua posição correta, causando problemas posteriores de descarregamento.

9.4. Engates

Para o carregamento completo da autoclave, utilizam-se conjuntos de vagonetes, que devem estar conectados uns aos outros.

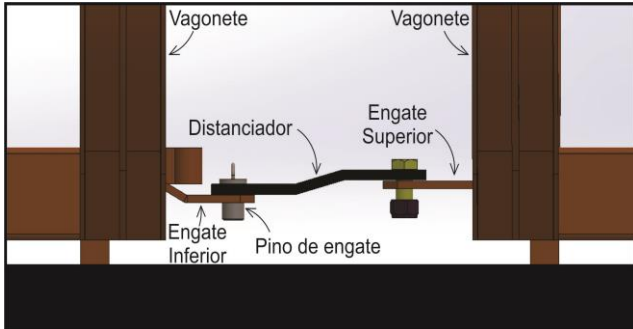
A conexão entre eles é feita através de engates, como o exibido na Figura 54, para os vagonetes utilizados em trilhos do tipo reto e transversal.

Figura 54 - Engate de vagonetes. Trilho reto e transversal.



No caso dos vagonetes utilizados em trilhos do tipo Y, (somente aqueles que efetuam a curva nos trilhos), é acoplado ao engate um distanciador devido à geometria da curva deste tipo de trilho, como exhibe a Figura 55.

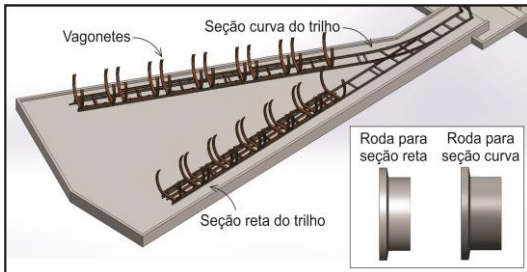
Figura 55 - Engate de vagonetes. Trilho Y.



ATENÇÃO

Os vagonetes utilizados na seção curva do trilho **tipo Y** possuem rodas mais largas, como indica a Figura 56. **Não** utilize outros vagonetes nesta seção do trilho, sob o risco dos mesmos não efetuarem a curva.

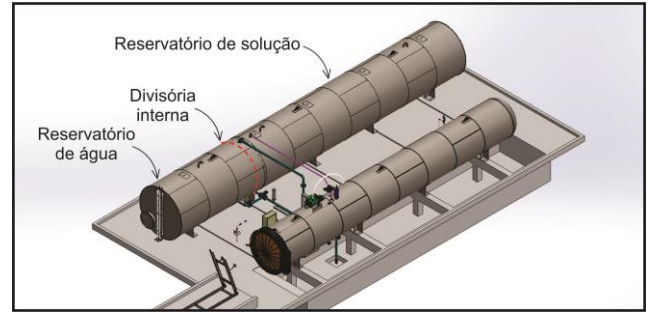
Figura 56 - Diferenças entre vagonetes do trilho tipo Y.



10. Reservatório de Solução

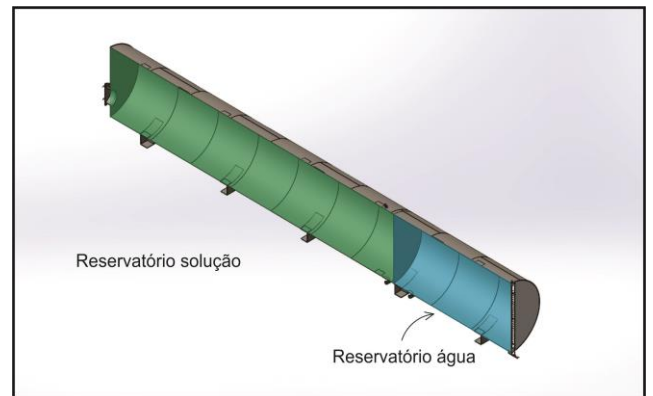
As unidades de tratamento de madeira são equipadas com reservatório fabricado em aço, conforme exhibe a Figura 57. Este reservatório é bipartido, englobando no mesmo corpo os espaços para solução de preservativo e água, com volume a ser definido conforme o equipamento (exceto modelo Standard, onde o reservatório é superior e comporta apenas solução).

Figura 57 - Reservatórios fabricados em aço.



A Figura 58 exhibe a divisão interna presente nos reservatórios.

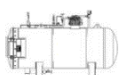
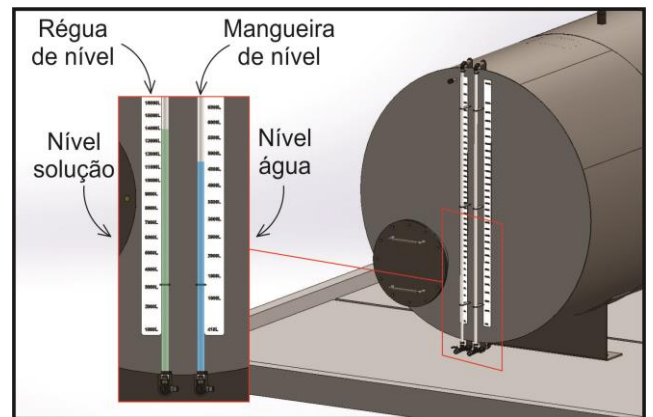
Figura 58 - Divisão dos reservatórios.



A verificação do nível de cada um dos fluidos de trabalho é possível através das régua e mangueiras de nível localizadas em uma das extremidades, como exhibe a Figura 59.

O nível de água sempre é indicado do lado direito, e o nível de solução de preservativo sempre do lado esquerdo.

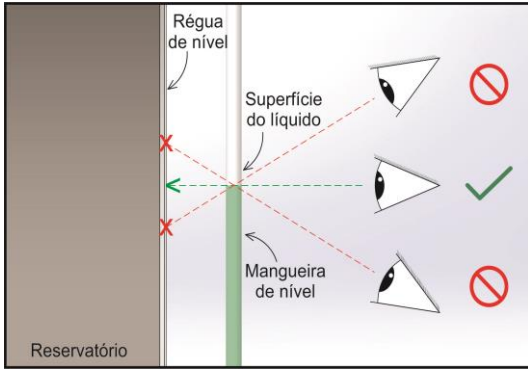
Figura 59 - Indicação dos níveis de água e solução.



ATENÇÃO

Efetue a leitura do volume de líquido observando adequadamente a régua de nível, como indica a Figura 60. Determine o volume sempre olhando a régua na altura da superfície do líquido, nunca acima ou abaixo.

Figura 60 - Leitura correta de nível.

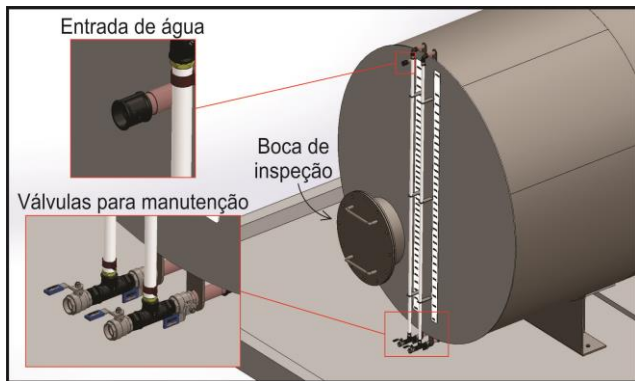


Para abastecimento de água, há uma entrada na parte superior do reservatório, como indica a Figura 61.

Para eventuais trocas das mangueiras de nível ainda existem as válvulas localizadas na parte inferior das mesmas.

As bocas de inspeção, localizadas na extremidade de cada reservatório, servem para futuras inspeções e manutenções.

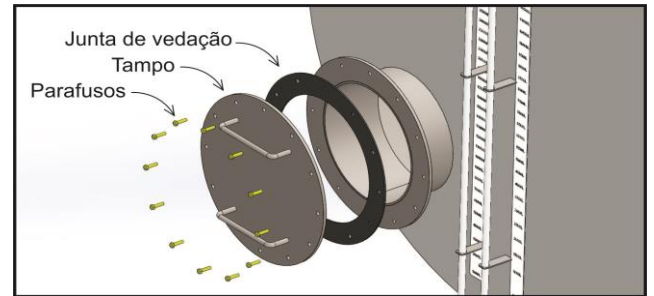
Figura 61 - Indicação dos níveis de água e solução.



Ao abrir as bocas para eventuais manutenções, sempre verifique o estado da junta de vedação, indicada na Figura 62. Certifique-se de que esteja

sem rasgos ou trincas, e se for o caso providencie a substituição antes de montar o conjunto novamente.

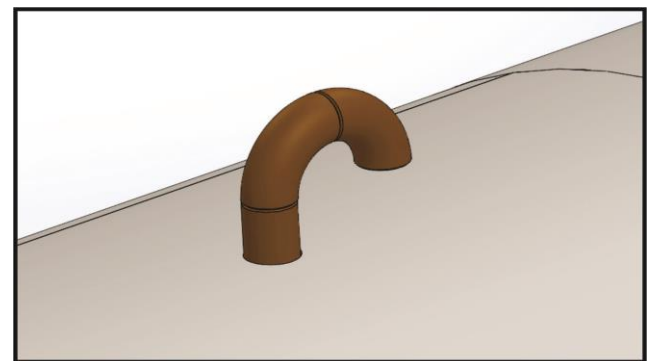
Figura 62 - Montagem da boca de inspeção.



Na parte superior dos reservatórios estão posicionados os respiros para entrada de ar, como exibe a Figura 63.

Nunca obstrua a passagem de ar nestes componentes. Esta entrada é necessária para equalização das pressões durante a operação do equipamento.

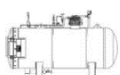
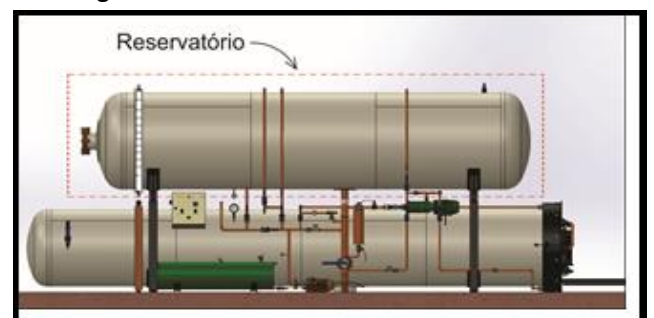
Figura 63 - Respiro do reservatório de aço.



10.1. Modelo Standard

Neste modelo o reservatório comporta apenas a solução de preservativo, sem divisórias internas, conforme indica a Figura 64.

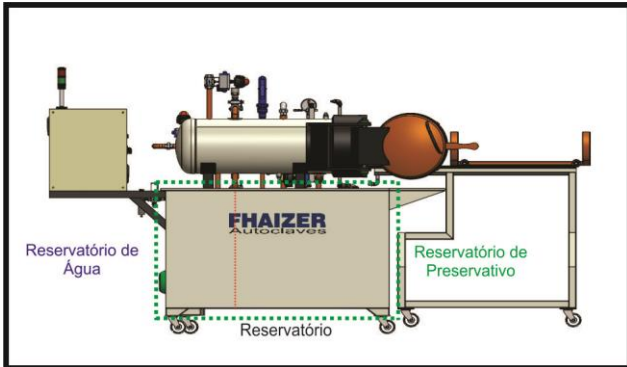
Figura 64 - Reservatório do modelo Standard.



10.2. Modelo ULPM

Nas Usinas Laboratoriais de Preservação de Madeira, o reservatório de solução fica localizado na parte inferior do costado, como indicado na Figura 65.

Figura 65 - Reservatório do modelo ULPM.

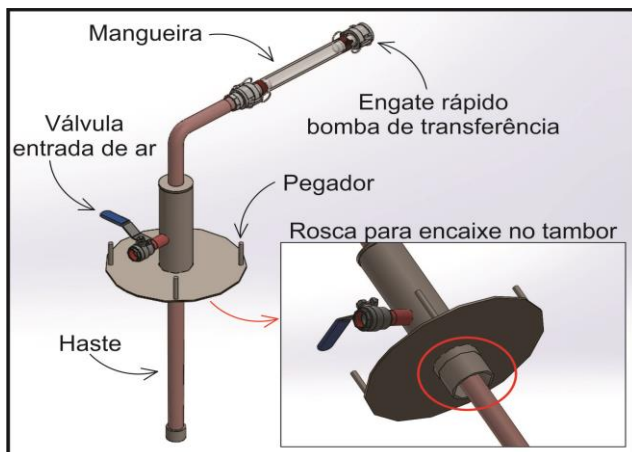


Como visto na Figura 65, o formato deste reservatório difere dos reservatórios padrões, porém, assim como o reservatório comum, este reservatório é bipartido, possuindo compartimentos para a solução e para água respectivamente.

10.3. Sucção de Produto

Para succionar o produto para tratamento de madeira de seu recipiente original (geralmente tambores plásticos) e efetuar a transferência para o reservatório, é utilizado o dispositivo **Drum Flusher**, exibido na Figura 66. Este dispositivo succiona o produto do galão e o transfere ao reservatório de solução através da bomba de transferência, apresentada na seção Praça de Bombas deste manual.

Figura 66 - Drum Flusher.



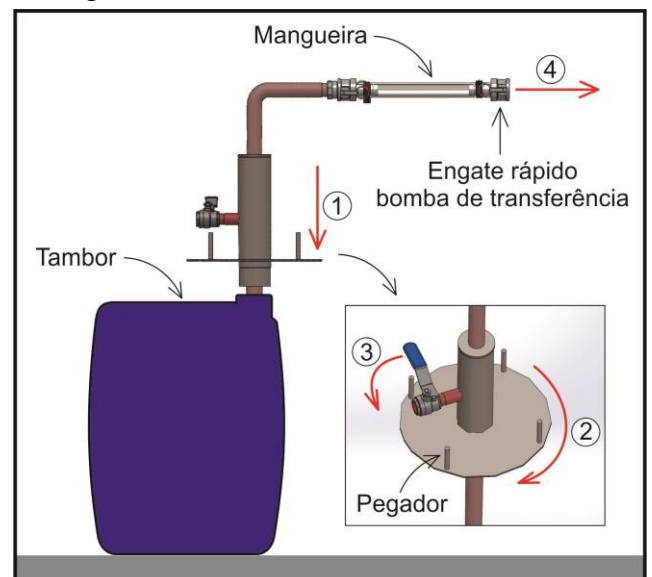
O procedimento de utilização é simples, porém deve ser feito com atenção e deve-se evitar ao máximo o contato com o produto químico.

Siga os passos exibidos na Figura 67 para preparação do dispositivo.

A seção Painel de Comando indica os passos para a transferência de líquido, ou no caso do modelo Standard, estas informações estão diretamente na Instrução de Trabalho fixada junto do equipamento.

- 1- Abra o tambor e introduza a haste até o final;
- 2- Segurando pelos pegadores, gire o dispositivo no sentido horário para rosqueá-lo na boca do tambor;
- 3- Abra a válvula de entrada de ar;
- 4- Conecte a mangueira à bomba de transferência no local indicado na Figura 67.

Figura 67 - Encaixe do Drum Flusher no tambor.



O engate rápido deve ser conectado à praça de bombas no ponto indicado na Figura 68, para os modelos Automático e Manual, e na Figura 69 para o modelo Standard.

Veja que a bomba de transferência succiona o produto do tambor e o encaminha diretamente à linha de retorno do reservatório de preservativo.

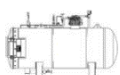


Figura 68 - Circuito de transferência de produto.

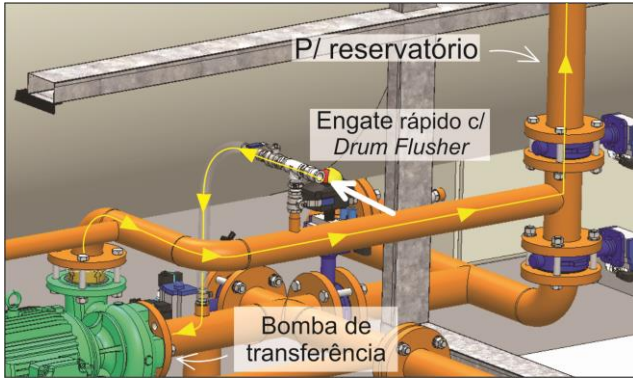
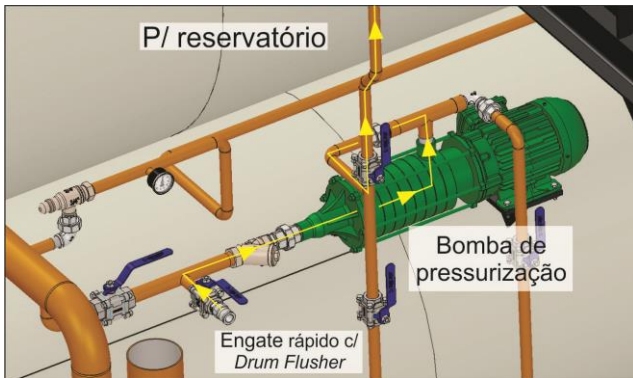


Figura 69 - Circuito de transferência de produto.

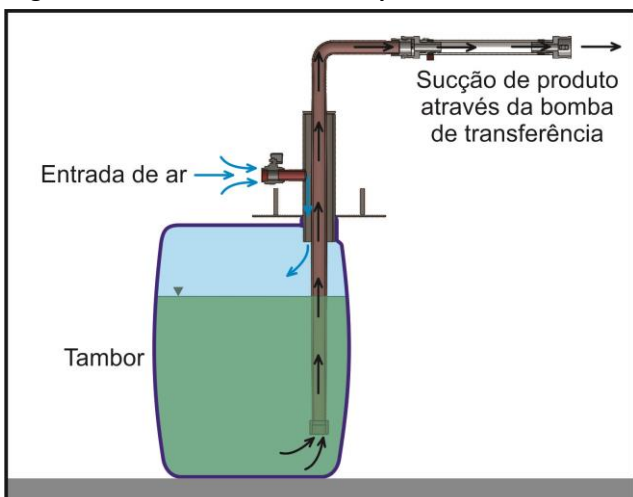


Como indica a Figura 70, a bomba de transferência suciona o produto do tambor através da haste.

Para equalizar a pressão interna ocorre a entrada de ar através da abertura da respectiva válvula.

Certifique-se de sempre manter a válvula de entrada de ar aberta para que o diferencial de pressão formado não deforme ou fissure o tambor.

Figura 70 - Funcionamento do dispositivo Drum Flusher.



11. Praça de Bombas

A praça de bombas comporta o conjunto de motobombas, tubulações e válvulas responsáveis pelos fluxos de fluidos na unidade de tratamento.

A praça de bombas pode ser do tipo **Manual**, **Automatizada** ou **Standard**.

A versão **Manual** contém válvulas de controle manual, onde o painel de comando indica, a cada etapa, quais válvulas devem ser abertas ou fechadas e o operador é responsável pela manobra das mesmas.

Na versão **Automatizada**, as válvulas são controladas pelo próprio equipamento, cabendo ao operador pouco manuseio das válvulas de processo.

Na versão **Standard** não há supervisão da operação pelo painel de controle. Neste caso a sequência de manobras das válvulas fica totalmente por conta do operador.

O **Anexo III** exhibe os diagramas dos fluxos de fluidos para as praças Manual, Automatizada e Standard.

A movimentação de fluidos para os modelos **Manual*** e **Automatizada**, é feita através de 3 motobombas principais:

- Motobomba de Vácuo;
- Motobomba de Transferência;
- Motobomba de Pressurização.

No modelo Standard existem apenas as **bombas de vácuo e pressurização**.

* No modelo ULPM, a movimentação de fluidos é feita com o auxílio de 2 motobombas (de vácuo e pressurização – como modelo Standard).



11.1. Linha de Vácuo

A linha de vácuo é responsável pela retirada de ar da autoclave nas etapas inicial e final do ciclo de tratamento da madeira. Nesta linha são aplicados modelos diferentes de motobombas para os equipamentos de controle manual e automatizado devido a características de projeto. Entretanto suas funções são similares, independentemente da versão.

11.1.1. Modelo Manual

Na praça de bombas manual a bomba utilizada necessita de selo líquido para proporcionar o vácuo desejado. Este selo é formado por circulação de água através da bomba, proveniente do próprio reservatório da autoclave, como exibem as Figuras 71 e 72. A água é direcionada para a bomba e então retorna para o reservatório, podendo ser reutilizada.

Figura 71 - Bomba de vácuo. Praça manual.

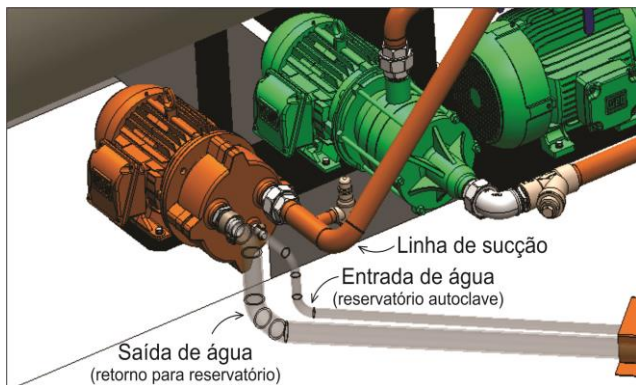
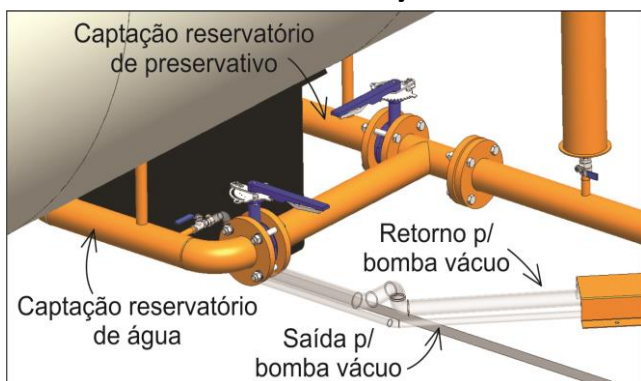


Figura 72 - Captação de água no reservatório para selo da bomba de vácuo. Praça manual.



Nos modelos manuais, a bomba de vácuo é ligada ao conjunto destacado nas Figuras 73 e 74.

Figura 73 - Linha de vácuo. Praça manual.

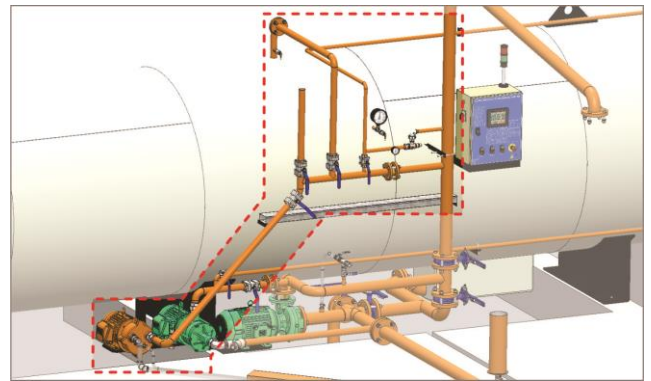
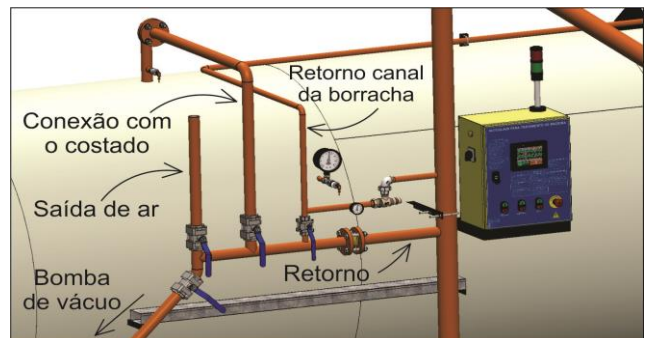


Figura 74 - Linha de vácuo. Praça manual.



Através das manobras de válvulas, o vácuo pode ser direcionado ao canal da porta ou ao costado, conforme exemplificado nas Figuras 70 e 71

Figura 75 - Vácuo efetuado no costado. Praça manual.

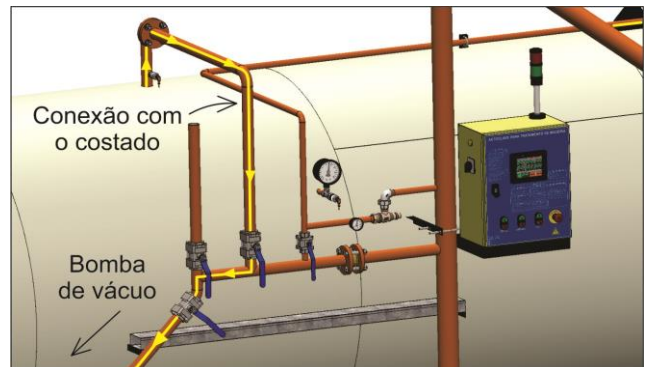
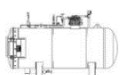
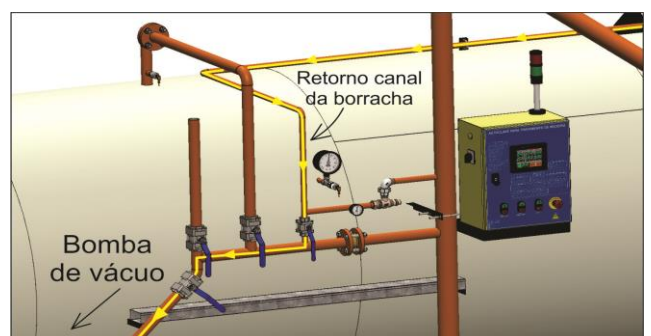


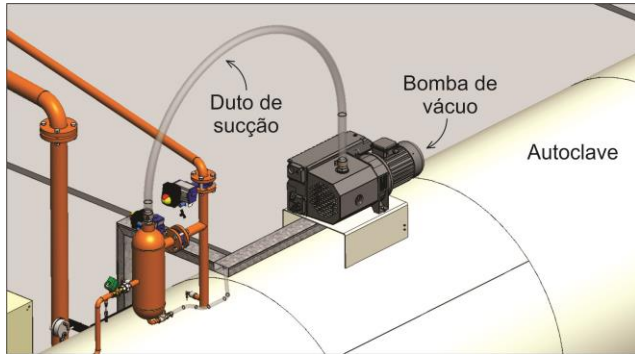
Figura 76 - Vácuo efetuado no canal da porta. Praça manual.



11.1.2. Modelo Automatizado

O modelo de bomba utilizado na praça de bombas automatizada não necessita de selo líquido para operar. Neste tipo de bomba são utilizadas palhetas de grafite que proporcionam o vácuo desejado. Nos modelos automatizados esta bomba está posicionada na parte superior da autoclave, como exibe a Figura 77.

Figura 77 - Bomba de vácuo. Praça automatizada.



A linha de vácuo do modelo automatizado é formada pelo conjunto exibido na Figura 78. A bomba de vácuo é conectada a um acumulador de líquido, que impede a umidade excessiva de chegar às palhetas da bomba.

A partir do acumulador, o vácuo pode ser direcionado ao canal da porta ou ao costado, conforme manobras de válvulas exibidas nas Figuras 79 e 80.

O líquido acumulado é purgado gradativamente pela válvula de retenção na parte inferior e, caso ocorra acúmulo excessivo no reservatório, um sensor de nível emite um alerta e interrompe o funcionamento do equipamento.

Figura 78 - Vácuo efetuado no canal da porta. Praça automatizada.

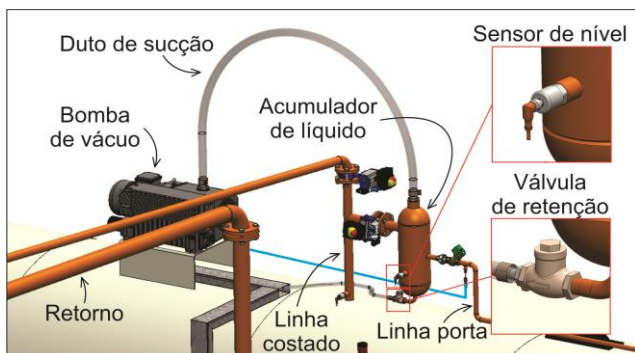


Figura 79 - Vácuo efetuado no costado. Praça automatizada.

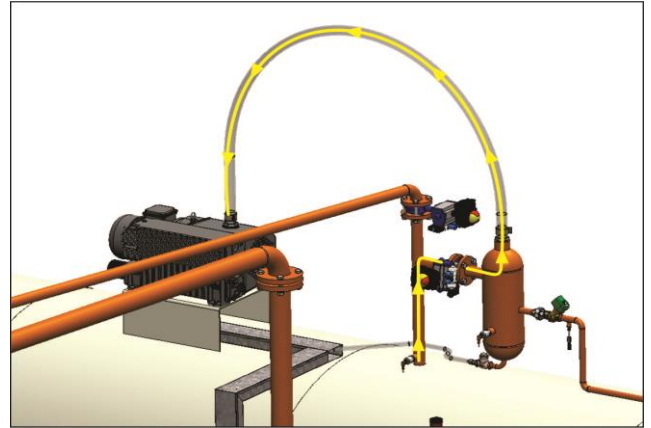
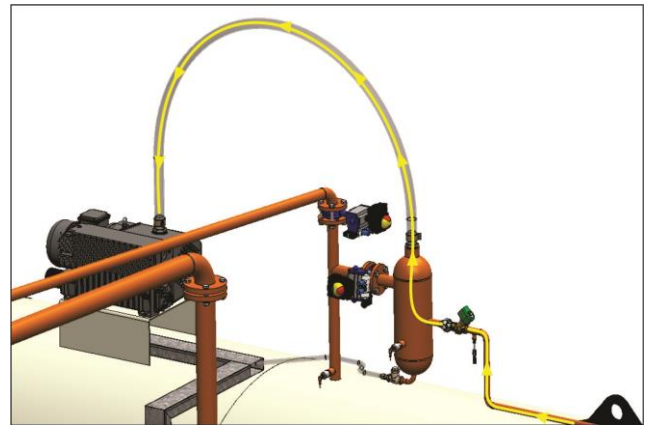


Figura 80 - Vácuo efetuado no canal da porta. Praça automatizada.



ATENÇÃO

A bomba de vácuo no modelo automatizado opera por meio de palhetas, que rotacionam e promovem o deslocamento de ar para fora da autoclave. As palhetas não devem entrar em contato com umidade excessiva, sob o risco de avarias. Portanto nunca ligue a bomba de vácuo quando perceber qualquer sinal de umidade no duto de sucção, ou sob suspeitas de excesso de líquido no acumulador sem ocorrência de purga.

11.1.3. Modelo Standard

Assim como na praça de bombas manual, no modelo Standard a bomba de vácuo também necessita de selo líquido para proporcionar o vácuo desejado. Este selo é formado por circulação de água através da bomba, proveniente de reservatório anexo ao equipamento, conforme exibe a Figura 81.

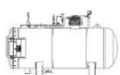
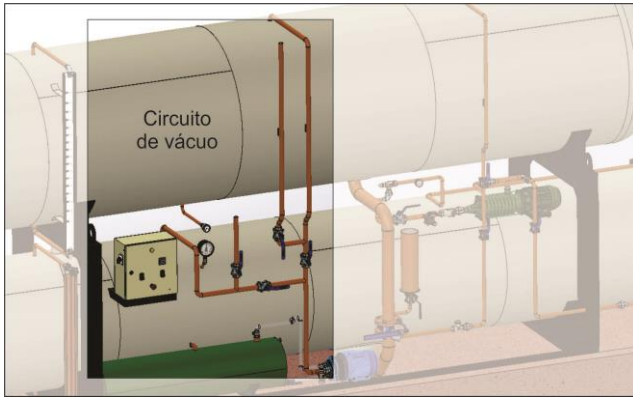


Figura 81 - Reservatório da bomba de vácuo.



A bomba de vácuo é ligada ao circuito de vácuo, exibido na Figura 82. Manobrando as válvulas, é possível efetuar vácuo tanto no reservatório de preservativo quanto na autoclave.

Figura 82 - Circuito do sistema de vácuo.



11.1.4. Modelo ULPM

No Modelo ULPM, a bomba utilizada necessita de selo líquido para proporcionar o vácuo desejado. O princípio de funcionamento é o mesmo citado no item 11.1.1 através do sistema exibido nas Figuras 83 e 84. A água é direcionada para a bomba e então retorna para o reservatório, podendo ser reutilizada.

Figura 83 - Bomba de vácuo. Praça ULPM.

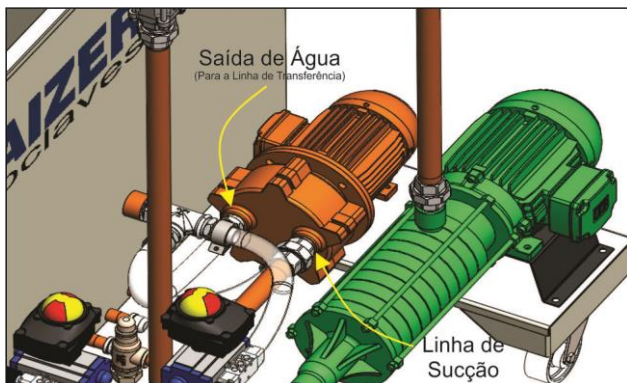
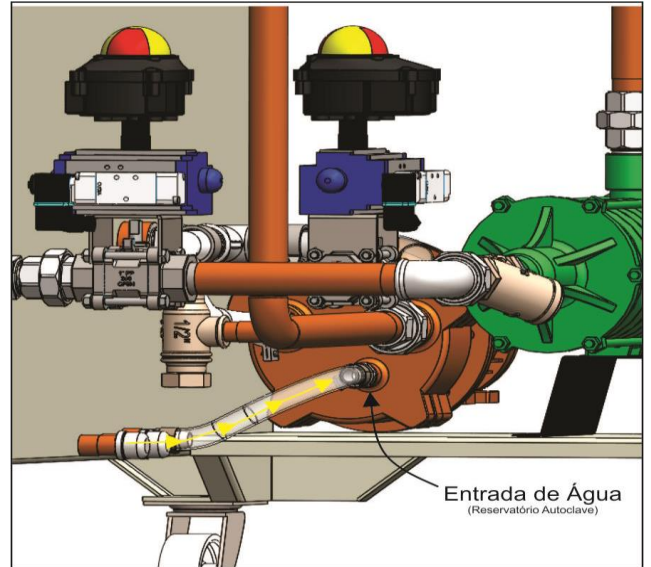


Figura 84 - Captação de água no reservatório para selo da bomba de vácuo. Praça ULPM.



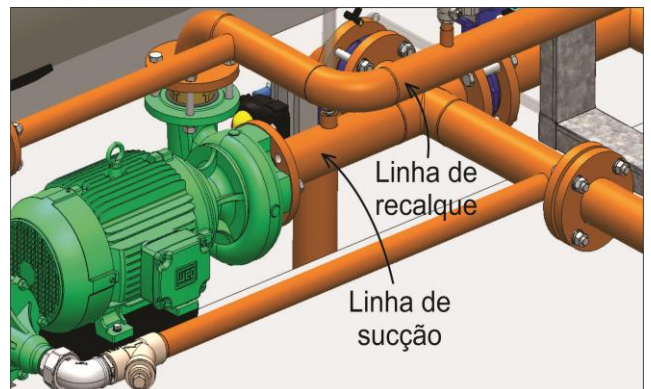
11.2. Linha de Transferência

A linha de transferência realiza a movimentação de líquido entre o reservatório de preservativo e a autoclave. Também é o responsável pelo retorno do líquido remanescente ao reservatório ao final do ciclo. Para os modelos de autoclave, existem divergências entre esse sistema.

11.2.1. Modelo Manual e Automatizado

Tanto o modelo manual quanto o automatizado utilizam bomba do tipo centrífuga monoestágio com capacidade para grande deslocamento de líquido, exibida na Figura 85.

Figura 85 - Bomba de transferência.



A transferência também é semelhante para os dois modelos de autoclave, conforme exibem as Figuras 86 e 87.

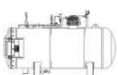


Figura 86 - Transferência do reservatório para autoclave.

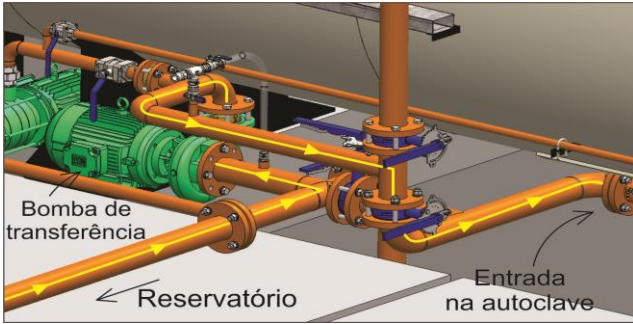
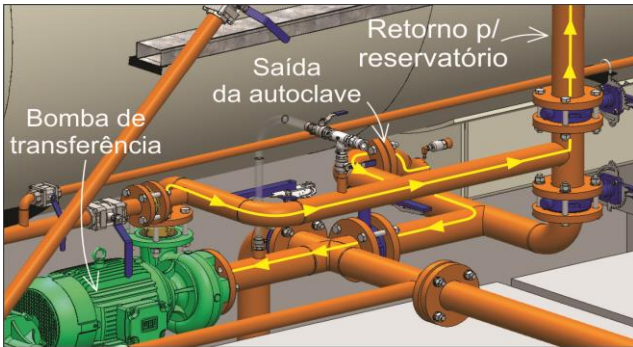


Figura 87 - Transferência da autoclave para reservatório.



11.2.2. Modelo Standard e ULPM

Nestes modelos, a transferência de líquido é feita por uma única tubulação, exibida na Figura 88 para modelo Standard e na Figura 89 para modelo ULPM, tanto para encher quanto para esvaziar a autoclave.

Figura 88 - Transferência de líquido. Modelo Standard.

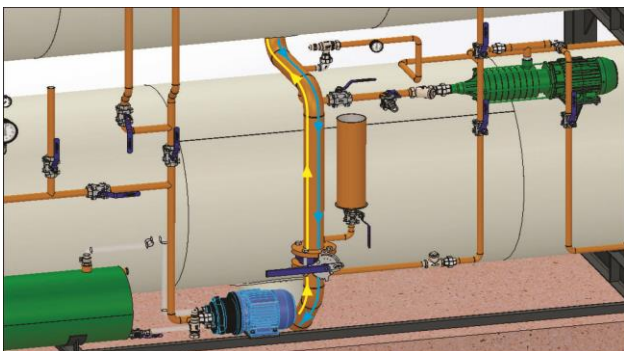
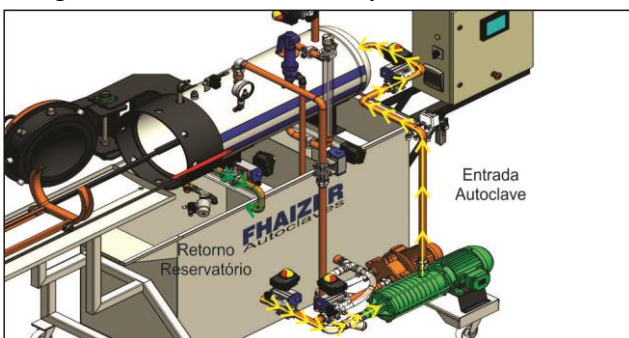


Figura 89 - Transferência de líquido. Modelo ULPM.



11.3. Linha de Pressurização

Esta linha, é utilizada para pressurizar a autoclave até o patamar de trabalho, permanecendo ligada por todo o tempo de impregnação. Para os modelos de autoclave, existem divergências entra esse sistema.

11.3.1. Modelo Manual e Automatizado

Nesses modelos, bomba de pressurização também auxilia a bomba de transferência na fase de deslocamento de líquido para a autoclave, conforme apresentado nas Figuras 90 e 91. O filtro Y instalado na linha de sucção retém eventuais partículas sólidas, que possuem potencial de danificar o rotor da bomba e demais componentes. A passagem e acúmulo de particulados em excesso reduz a pressão máxima atingida pela bomba, prejudicando o processo de tratamento.

ATENÇÃO

Efetue a limpeza do Filtro Y frequentemente, de modo a evitar acúmulo excessivo de resíduos no corpo do filtro e conseqüente perda de carga na linha de pressurização.

Figura 90 - Bomba de pressurização.

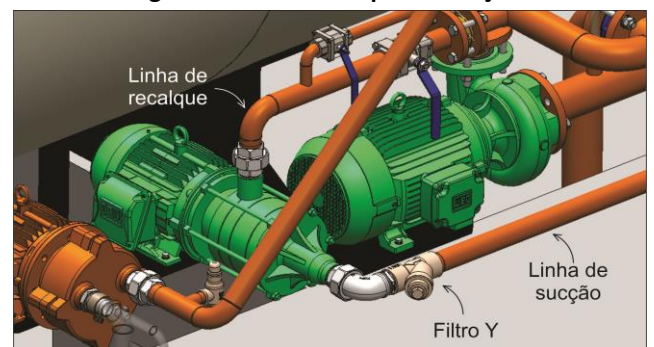
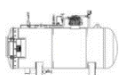


Figura 91 - Sistema de pressurização de líquido.



11.3.2. Modelo Standard e ULPM

A linha de pressurização do modelo Standard e ULPM são exibidas nas Figuras 92 e 93 respectivamente. Assim como nos outros modelos, este circuito é responsável pela pressurização da autoclave e do canal da borracha.

Figura 92 - Sistema de pressurização de líquido - Modelo Standard.

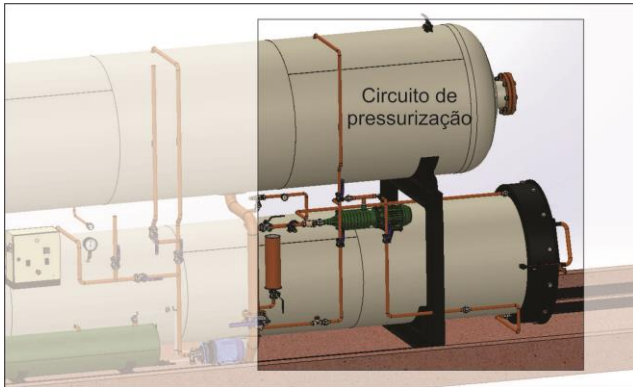
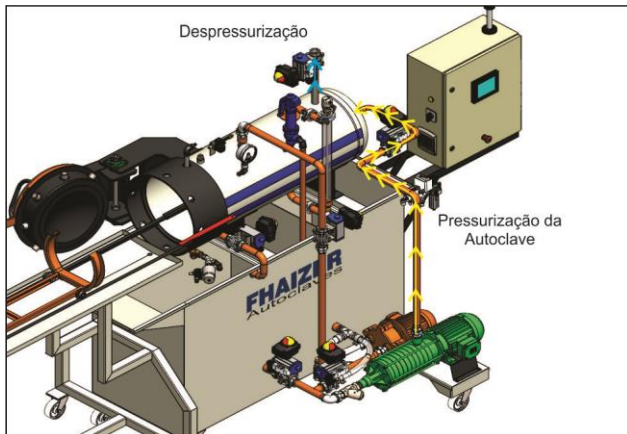


Figura 93 - Sistema de pressurização de líquido - Modelo ULPM.



11.4. Retorno de Líquido

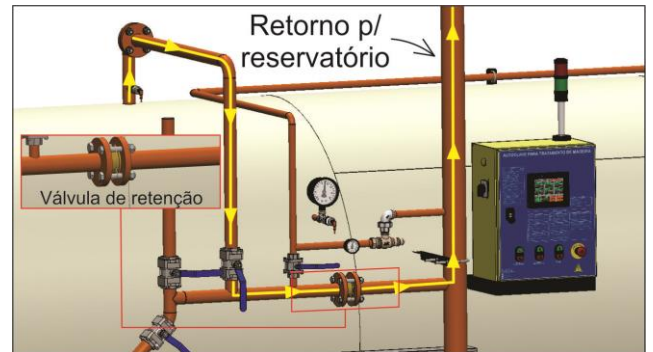
Para a execução do ciclo de tratamento, a autoclave deve estar completamente preenchida com preservativo. Durante o processo de enchimento, após as bombas de transferência e pressurização completarem o volume total, parte deste líquido retorna ao reservatório como excedente. Este retorno ocorre pela linha de retorno de líquido.

11.4.1. Modelo Manual

No modelo manual (e também ULPM) o retorno de líquido ocorre em parte pela linha de vácuo, como

mostra a Figura 94. A partir de então, o operador pode passar para a próxima etapa do processo.

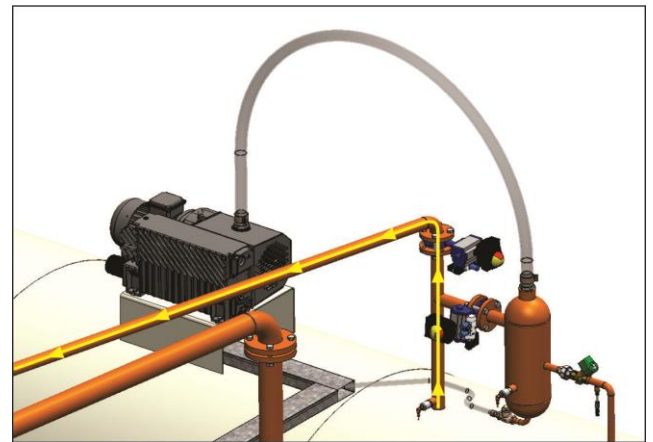
Figura 94 - Retorno de líquido para o reservatório e seção transparente. Praça manual



11.4.2. Modelo Automatizado

No modelo automatizado a tubulação utilizada para a etapa de vácuo também é compartilhada pelo sistema de retorno de líquido, como exibe a Figura 95. O equipamento gerencia automaticamente a manobra de válvulas e bombas.

Figura 95 - Retorno de líquido para o reservatório.



11.5. Copo de Concentração

Durante a operação do equipamento será necessário verificar a concentração do líquido preservativo para eventuais incrementos ou diluições. Para isso, o copo de concentração é utilizado para separar uma amostra do preservativo diretamente do reservatório.

Como indica a Figura 96, abra a válvula da esfera logo abaixo do copo, aguarde até coletar o volume desejado e feche-a em seguida.

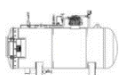
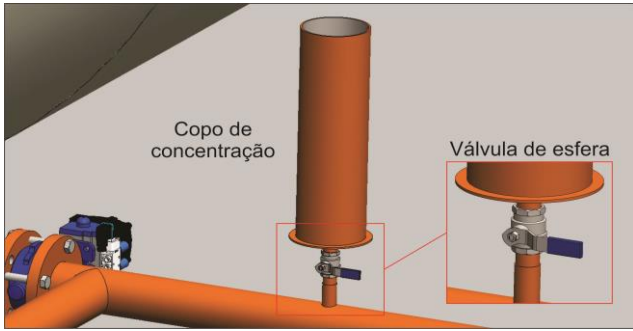


Figura 96 - Copo de concentração.



ATENÇÃO

Informações mais detalhadas a respeito da medição de concentração do preservativo e como proceder para ajustá-la serão repassadas diretamente pelo fornecedor de preservativo.

11.6. Transferência Entre Reservatórios

Nos modelos Manual e Automatizado, para ajuste da concentração do preservativo é necessário transferir água do reservatório de preservativo para o reservatório de água. Para esta movimentação de líquido é utilizada a bomba de transferência, como exemplificado nas Figuras 97 e 98.

Figura 97 - Captação de água para transferência ao reservatório de preservativo.

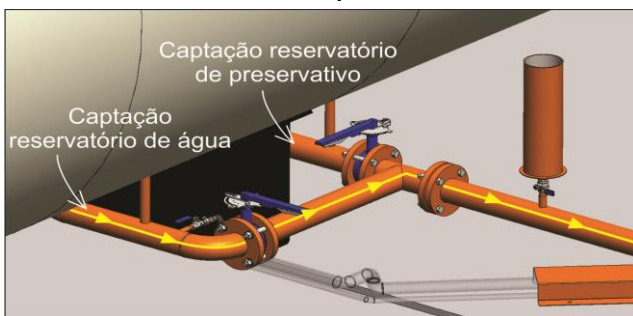
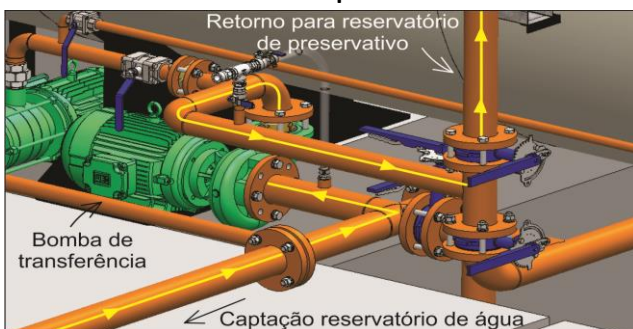
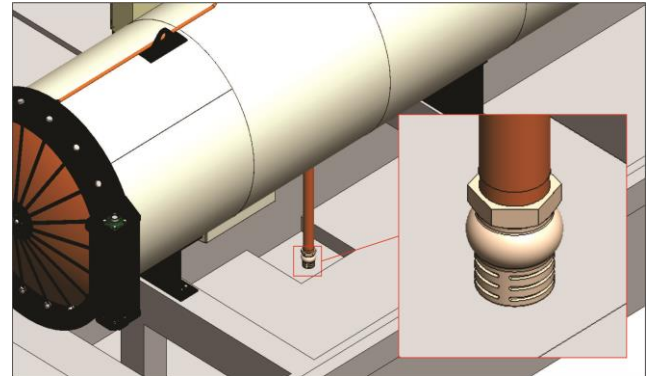


Figura 98 - Captação de água para transferência ao reservatório de preservativo.



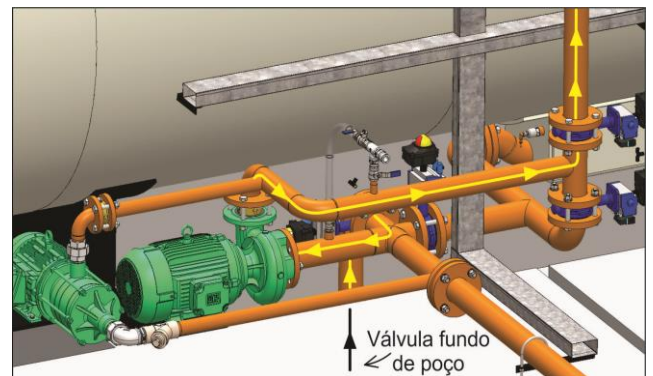
Quando ocorrer a contenção de preservativo no fosso, também é possível transferir o líquido de volta ao reservatório. A captação é feita através da válvula tipo fundo de poço instalada abaixo da autoclave, como mostra a Figura 99.

Figura 99 - Válvula tipo fundo de poço.



A Figura 100 exemplifica a transferência de líquido do fosso para o reservatório através da bomba de transferência.

Figura 100 - Transferência de líquido do fosso para reservatório através de válvula fundo de poço.



ATENÇÃO

Certifique-se de manter o fosso sempre limpo, livre de fragmentos sólidos que possam ser succionados em um eventual uso, e nunca utilize o mesmo para guardar quaisquer tipos de materiais.

12. Entrada e Saída de Líquido

A entrada e saída de preservativo da autoclave ocorrem especificamente através do alojamento do filtro cesto, como indica a Figura 101.

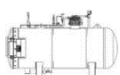
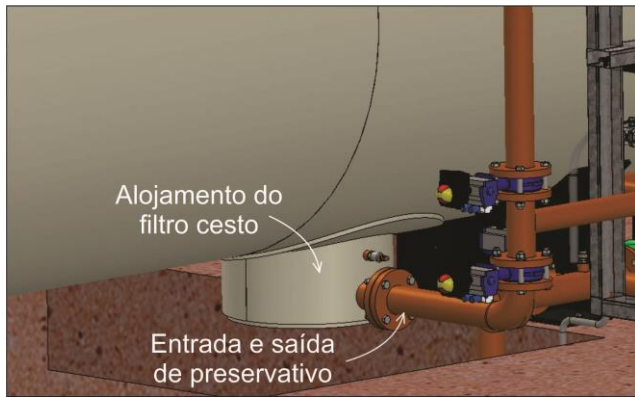
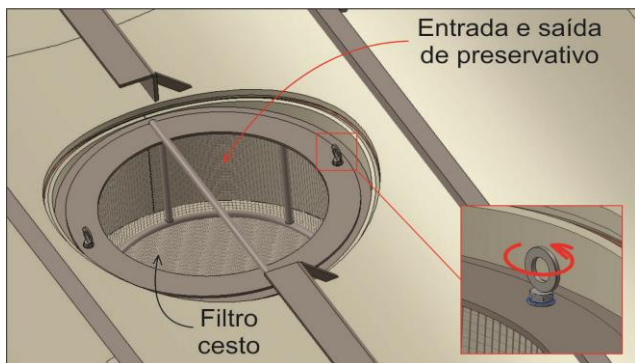
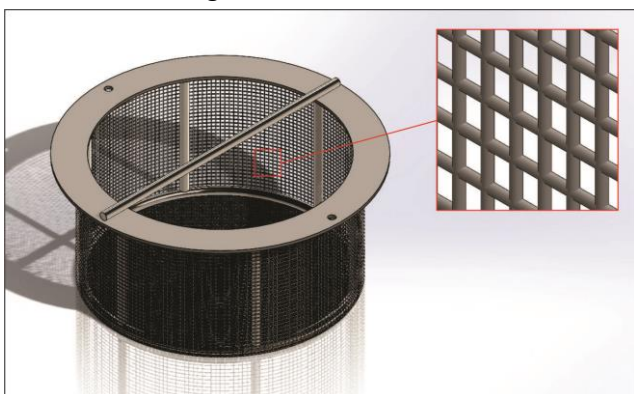


Figura 101 - Alojamento do filtro cesto.


O líquido passa através do filtro cesto ao entrar e sair da autoclave, evitando que sólidos de tamanho excessivo circulem através da tubulação do equipamento. As Figuras 102 e 103 exibem uma vista interna do alojamento e o filtro.

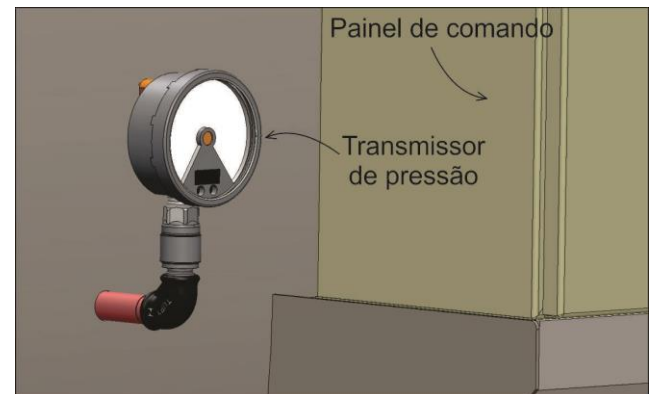
Figura 102 - Alojamento do filtro cesto. Vista interna do equipamento.

Figura 103 - Filtro cesto.


ATENÇÃO

Execute a limpeza do filtro cesto frequentemente para evitar impedimentos no fluxo de líquido e queda no rendimento do equipamento.

13. Monitoramento de Pressão e Nível de Líquido

O monitoramento de pressão e nível de líquido ocorre através de alguns sensores distribuídos ao longo do equipamento. A verificação de pressão ocorre por meio de um transmissor de pressão com indicação analógica, instalado ao lado do painel de comando, como indica a Figura 104.

Figura 104 - Transmissor de pressão.


15.1. Modelo Manual

Para verificação dos níveis de líquido ao longo do ciclo de tratamento, são utilizados 2 (dois) sensores de nível nos seguintes pontos:

- **Alojamento do filtro cesto:** Identifica o momento no qual o equipamento está vazio – Figura 105;
- **Início da tubulação de retorno de líquido (parte superior):** Indica que o equipamento está completamente cheio – Figura 106.

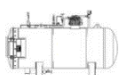
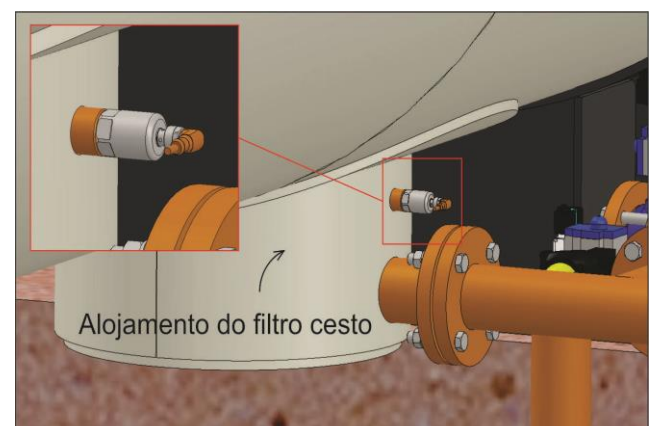
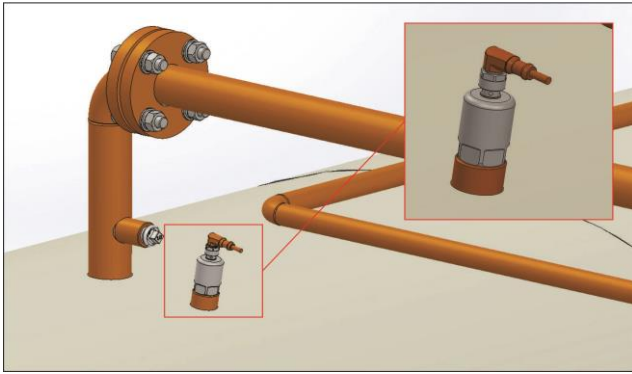
Figura 105 - Sensor de nível no alojamento do filtro cesto.


Figura 106 - Sensor de nível na linha de vácuo/retorno.



15.2. Modelo Automatizado

Neste modelo são utilizados 3 sensores de nível, distribuídos nos seguintes pontos:

- **Alojamento do filtro cesto:** Identifica o momento no qual o equipamento está vazio – Figura 107;
- **Início da tubulação de retorno de líquido (parte superior):** Indica que o equipamento está completamente cheio – Figura 108;
- **Acumulador de líquido:** Indica acúmulo excessivo de líquido neste dispositivo – Figura 109.

Figura 107 - Sensor de nível no alojamento do filtro cesto.

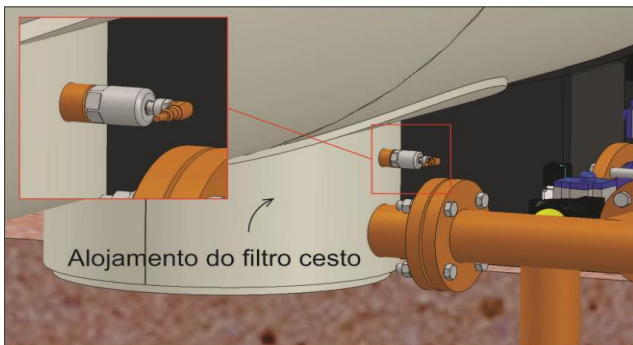
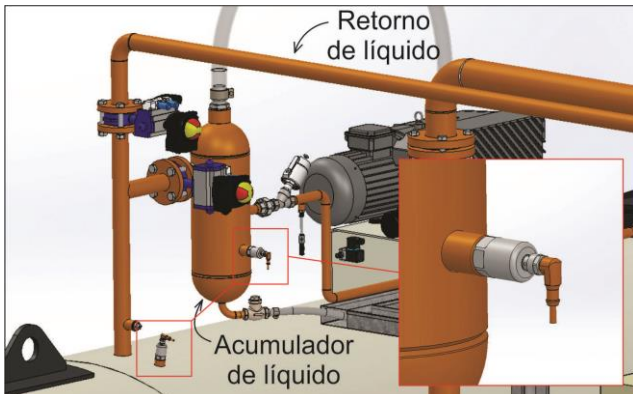


Figura 108 - Sensores de nível na linha de retorno de líquido e no acumulador de líquido.



No modelo Standard não há sensores para verificação de nível, tanto na autoclave quanto no reservatório. Já o modelo ULPM segue o mesmo princípio que o modelo Manual.

16. Dispositivos de Segurança

Os dispositivos de segurança presentes no equipamento asseguram que a autoclave trabalhe dentro dos limites admissíveis de pressão, não oferecendo riscos ao operador e ao equipamento.

Também inibem ações perigosas, como a continuidade do ciclo em caso de abertura da porta. Ao todo existem 4 (quatro) recursos que garantem o controle destes limites:

- **Alavanca de Segurança;**
- **Válvula de Segurança;**
- **Monitoramento Pelo CLP;**
- **Botão de Emergência.**

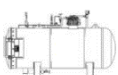
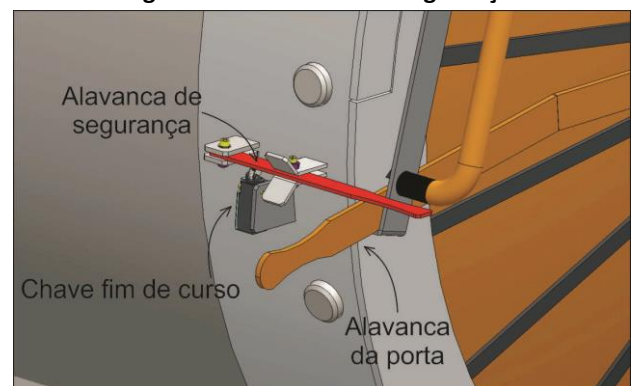
16.1. Alavanca de Segurança

Dispositivo montado de forma transversal à alavanca de abertura da porta, como indicado na Figura 109.

Após o fechamento da porta, a alavanca de segurança deve obrigatoriamente ser movida ao encontro do costado, acionando uma chave fim de curso e permitindo o início do ciclo.

Caso a alavanca de segurança seja movida no sentido de abertura durante a execução de um ciclo, um sinal sonoro é emitido e o ciclo é interrompido.

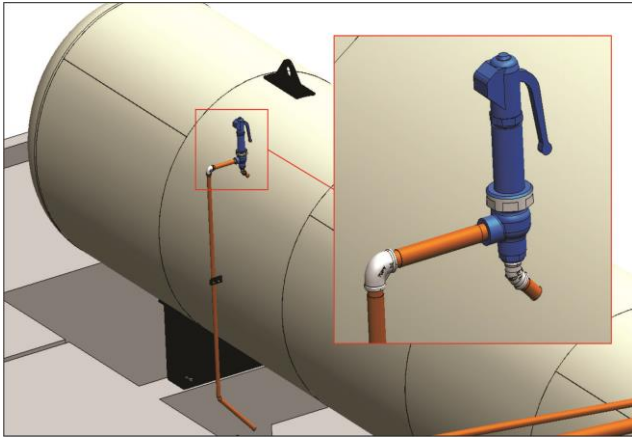
Figura 109 - Alavanca de segurança.



16.2. Válvula de Segurança

Dispositivo mecânico calibrado para liberar o vapor quando o equipamento atingir a PMTA (**Pressão Máxima de Trabalho Admissível**), impedindo que o equipamento opere em sobrepressão. Localiza-se na parte superior do costado, como indicado na Figura 110. Mais detalhes deste dispositivo estão no Prontuário do equipamento.

Figura 110 - Válvula de segurança.



ATENÇÃO

Fique atento à data da última calibração presente na plaqueta de identificação da válvula. Providencie a recalibração do dispositivo a cada 1 ano ou em caso de anomalia no funcionamento.

16.3. Monitoramento Pelo CLP

Nos modelos Manual e Automatizado, o CLP do equipamento é programado para intervir no processo caso identifique pressões superiores à PMTA. Na ocorrência de sobrepressão emitirá um sinal sonoro, interrompendo o ciclo. O CLP está localizado dentro do painel de comando, conforme indicado na seção Painel de Comando.

16.4. Botão de Emergência

O botão de emergência deve ser acionado diante de qualquer anomalia observada que possa causar risco ao operador ou ao equipamento. Ao ser acionado, o ciclo em execução é interrompido. O botão de emergência localiza-se na parte frontal do painel de

comando de todos os modelos, como indicado na seção **Painel de Comando**.

ATENÇÃO

Uma vez acionado, o botão de emergência deve ser destravado para que o equipamento volte a operar.

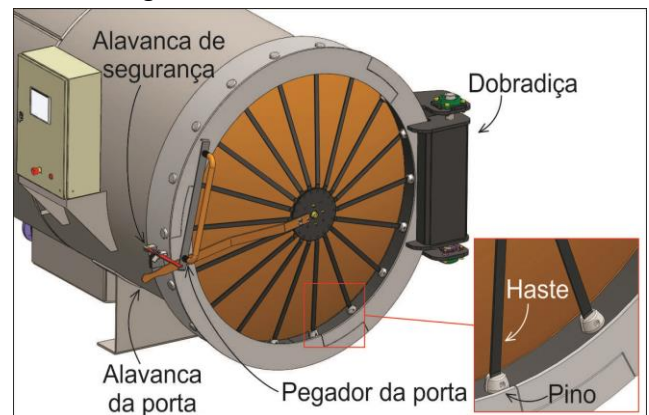
Para destravar **gire o botão no sentido horário**.

A interrupção do funcionamento do equipamento significa, a princípio, a presença de algum fator de risco à continuidade do processo e à segurança do operador. Verifique com atenção a causa da interrupção e solucione o fator de risco antes de retornar ao processo. Em caso de continuidade de risco à segurança, opte por **abortar o ciclo**.

17. Porta

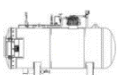
O equipamento é dotado de porta com dobradiça lateral e fecho radial do tipo escotilha, como exibido na Figura 111. O cuidado com este tipo de porta deve ser dado à frequente lubrificação dos pinos e da dobradiça.

Figura 111 - Porta de autoclave UPM.



17.1. Abertura e Fechamento da Porta

A abertura e o fechamento da porta devem ser feitos de maneira suave, sem movimentos bruscos que possam danificar as alavancas de acionamento. Os pinos de travamento devem ser periodicamente lubrificados com graxa grafitada e os furos por onde se movimentam nunca devem ser obstruídos por qualquer tipo de material.

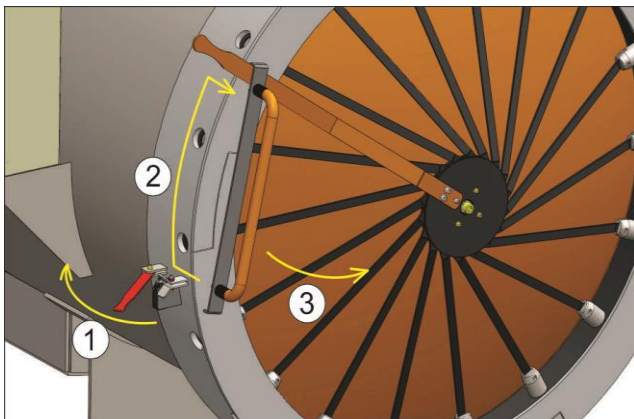


17.1.1. Procedimento de Abertura da Porta

Para efetuar a abertura da porta de maneira correta, siga as seguintes instruções:

- 1- Puxe a alavanca de segurança no sentido de abertura, como indicado na Figura 112;
- 2- Empurre a alavanca da porta para frente e para cima, até o final do curso;
- 3- Abra a porta puxando pelo pegador.

Figura 112 - Abertura da porta.

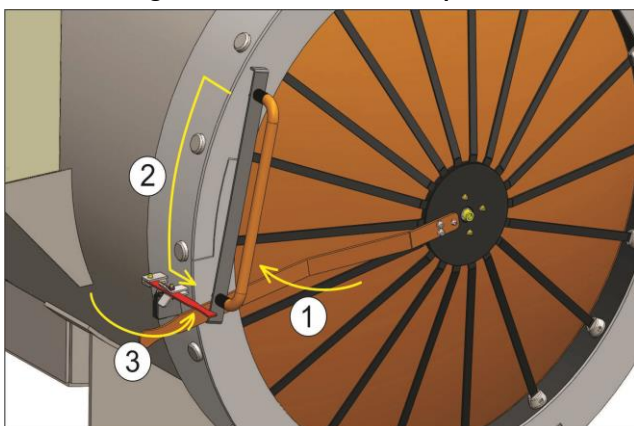


17.1.2. Procedimento de Fechamento da Porta

Para efetuar o fechamento da porta de maneira correta, siga as seguintes instruções:

- 1- Feche a porta empurrando pelo pegador;
- 2- Empurre a alavanca da porta para frente e para baixo, até o final do curso;
- 3- Empurre a alavanca de segurança no sentido de fechamento até o fim do curso, como indicado na Figura 113.

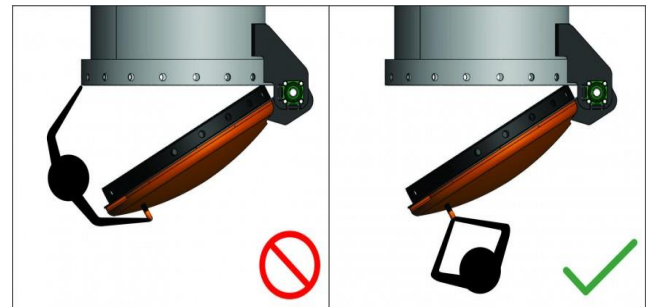
Figura 113 - Fechamento da porta.



Sempre evite permanecer ou realizar qualquer operação em frente à porta enquanto o equipamento estiver em funcionamento.

Por medida de segurança, sempre permaneça atrás da porta durante sua abertura, conforme indicado na Figura 114.

Figura 114 - Posicionamento correto do operador para abertura da porta.



ATENÇÃO

- Antes de abrir a porta da autoclave, certifique-se de que a pressão interna é nula, observando que a indicação no transmissor de pressão deve estar em **0 Kgf/cm²**. Caso esta condição não ocorra, providencie o esvaziamento da autoclave até anular a pressão interna. **Nunca** abra a porta com o equipamento pressurizado.
- Somente abra a porta com a alavanca de abertura posicionada no fim do curso.
- Abra a porta utilizando unicamente o pegador. Nunca abra a porta puxando pela alavanca.

17.2. Pressurização do Canal da Porta

Durante o ciclo de tratamento é necessário que não ocorram vazamentos.

A vedação ocorre por meio da guarnição de borracha, solidária ao canal, que é pressurizada contra a porta para evitar quaisquer escapes de líquido.

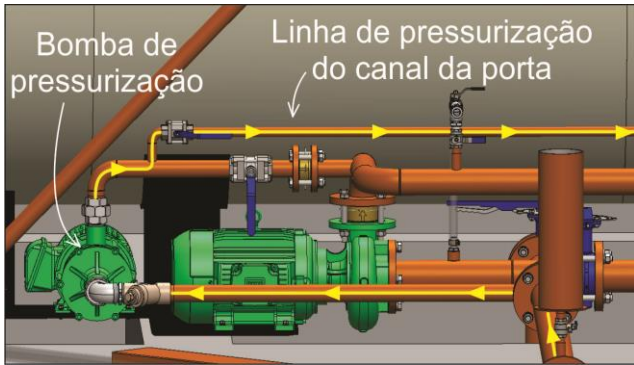
17.2.1. Modelo Manual

No modelo de comando manual, o canal da porta é pressurizado com o próprio líquido de tratamento (preservativo). A linha de pressurização do canal da



porta inicia logo após a bomba de pressurização, como indica a Figura 115.

Figura 115 - Início da linha de pressurização do canal.



O fluido entra pela parte inferior do canal e circula até a parte superior, como exibe a Figura 116, chegando à linha de retorno.

Seguindo pelo canal de retorno, o líquido retorna ao reservatório, como mostra a Figura 117.

Figura 116 - Entrada e saída do fluido no canal da porta.

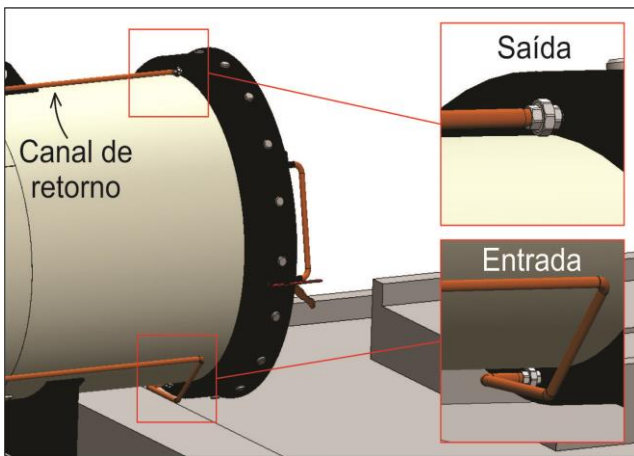
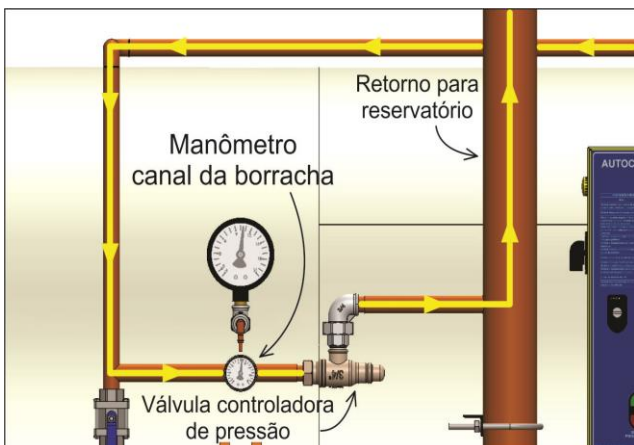


Figura 117 - Retorno de líquido.

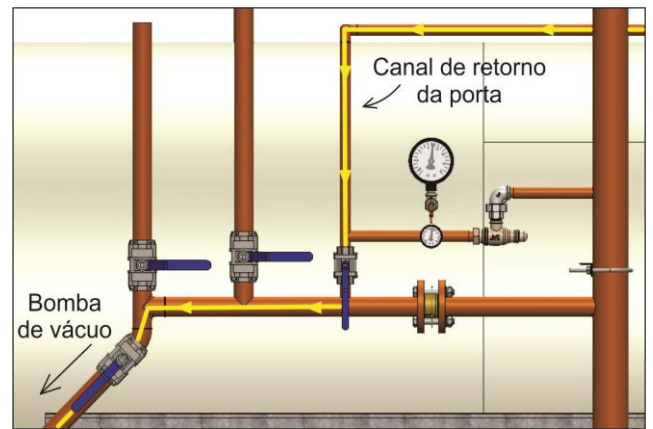


ATENÇÃO

Utilize o registro de gaveta no retorno para ajustar a pressão no canal da porta, sempre acompanhando o manômetro acoplado ao lado.

No final do ciclo de tratamento, o recolhimento da borracha é feito através de vácuo. Desta maneira, a bomba de vácuo é ligada e a borracha é movimentada para dentro do canal, facilitando a abertura da porta, como indica o esquema da Figura 118.

Figura 118 - Vácuo no canal da borracha.



17.2.2. Modelo Automatizado

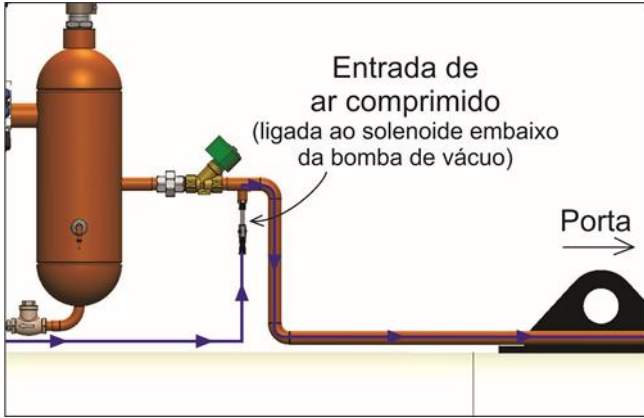
No modelo automatizado, a linha de pressurização do canal da porta está localizada apenas na parte superior do costado, como exibe a Figura 119.

Figura 119 - Linha de pressurização do canal da porta.



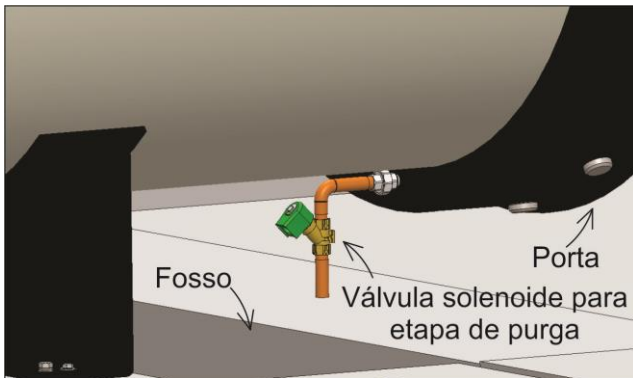
Neste modelo, o canal da porta é pressurizado com ar comprimido. A passagem de ar é controlada pelo solenoide localizado embaixo da bomba de vácuo, como indica a Figura 120.

Figura 120 - Pressurização do canal da borracha.



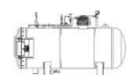
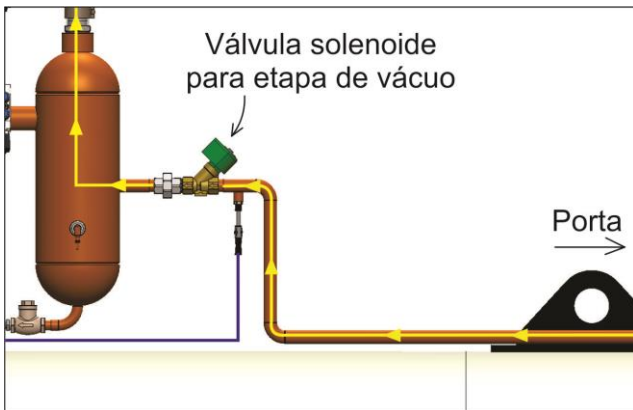
Da mesma forma que o modelo manual, ao final do ciclo de tratamento, o canal é despressurizado e a válvula de purga, exibida na Figura 121 é acionada para eliminar eventuais acúmulos de líquido presentes no canal. Esta purga evita que umidade excessiva chegue à bomba de vácuo e prejudique seu desempenho.

Figura 121 - Purga do canal da porta.



Após a purga é efetuado vácuo no canal da borracha para facilitar a abertura da porta, como esquematizado na Figura 122.

Figura 122 - Vácuo no canal da borracha.



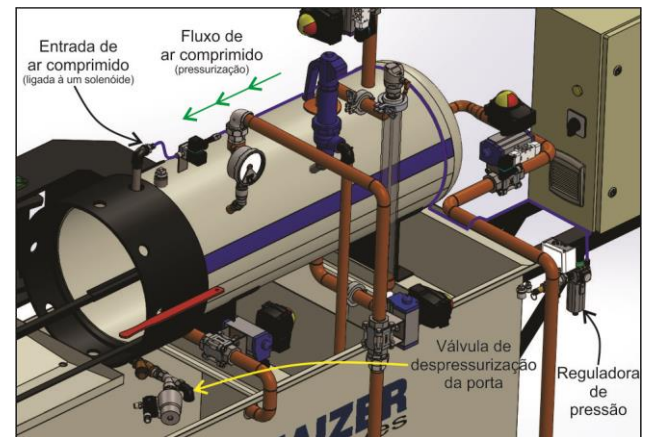
ATENÇÃO

Manter o canal da guarnição de borracha sempre limpo e lubrificado. Utilizar spray à base de silicone se necessário. A vida útil da guarnição dependerá dos cuidados com seu manuseio.

17.2.3. Modelo ULPM

Para o modelo ULPM, a linha de pressurização da porta segue o mesmo princípio que o modelo Automatizado. A Figura 123 apresenta a linha de pressurização para o modelo ULPM.

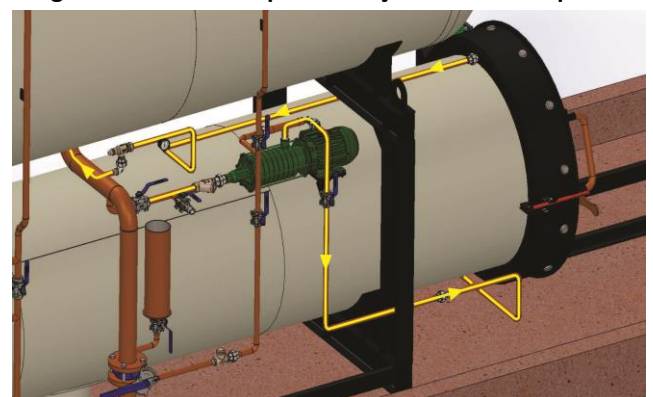
Figura 123 - Linha de pressurização - Modelo ULPM.



17.2.4. Modelo Standard

Neste modelo a pressurização do canal da borracha ocorre pelo circuito indicado na Figura 114.

Figura 124 - Linha de pressurização do canal da porta.



17.3. Canal de Borracha

A vedação ocorre quando a guarnição de borracha é pressionada contra a porta através de líquido (modelo manual) ou ar comprimido (modelo

automatizado e ULPM). As Figuras 125, 126 e 127 exemplificam a dinâmica de vedação da porta.

Figura 125 - Sistema de vedação da porta.

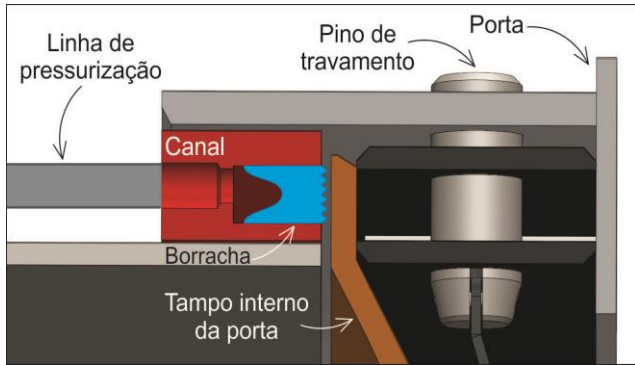


Figura 126 - Porta fechada. Canal despressurizado.

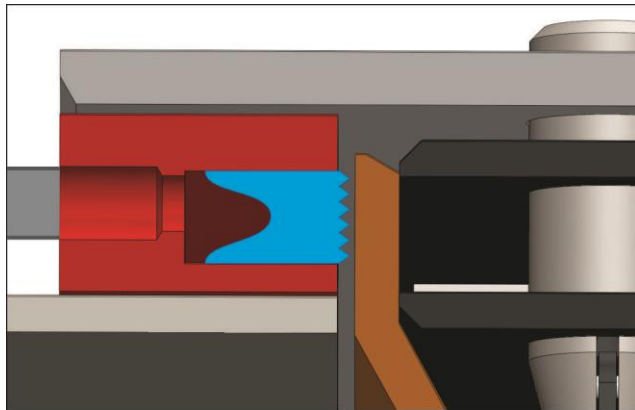
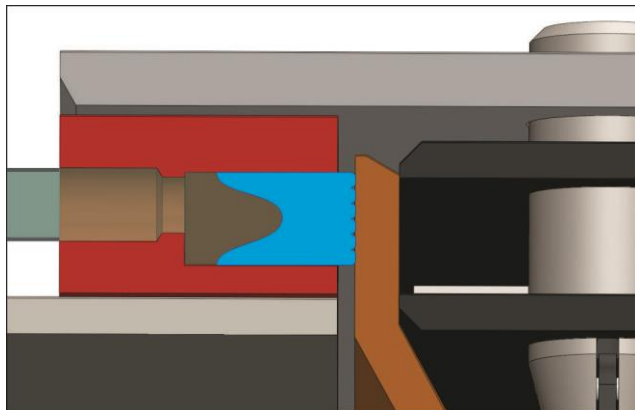


Figura 127 - Porta fechada. Canal pressurizado.



18. Painel de Comando

O painel de comando é o elemento que define todas as etapas do processo de tratamento de madeira, permitindo total controle do equipamento. Certifique-se que este elemento esteja bem protegido contra intempéries climáticas e evite o contato direto com água ou qualquer outro tipo de

umidade. As Figuras 128 a 135 exibem os modelos de painel para as autoclaves Manual, Automatizada, Standard e ULPM.

18.1. Modelo Manual

Figura 128 - Painel de comando modelo manual.

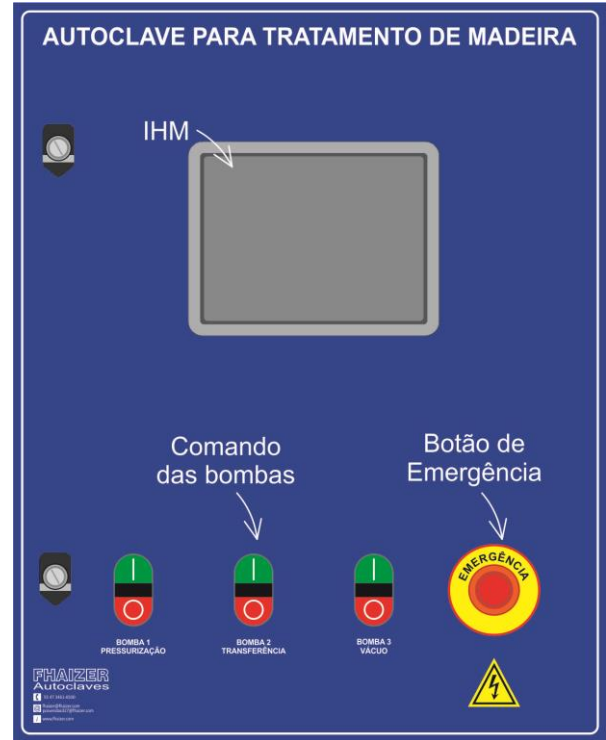
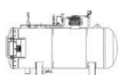
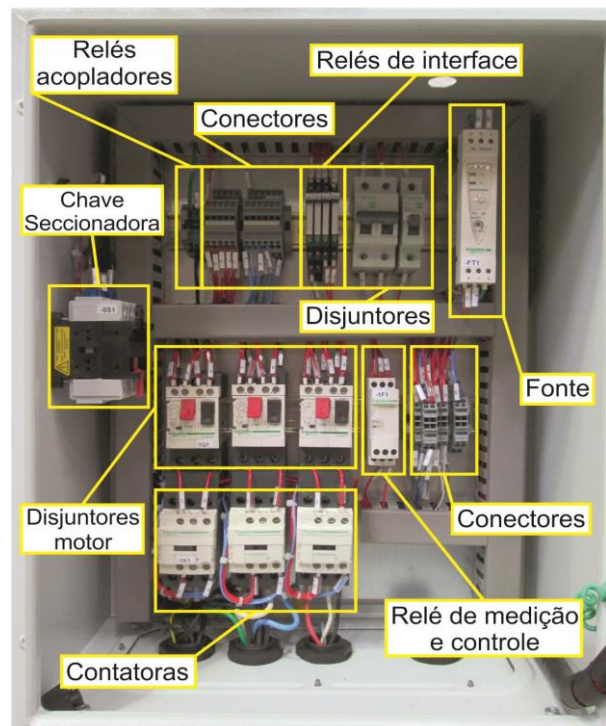


Figura 129 - Componentes internos de painel de comando de autoclave para tratamento de madeira – Modelo manual.

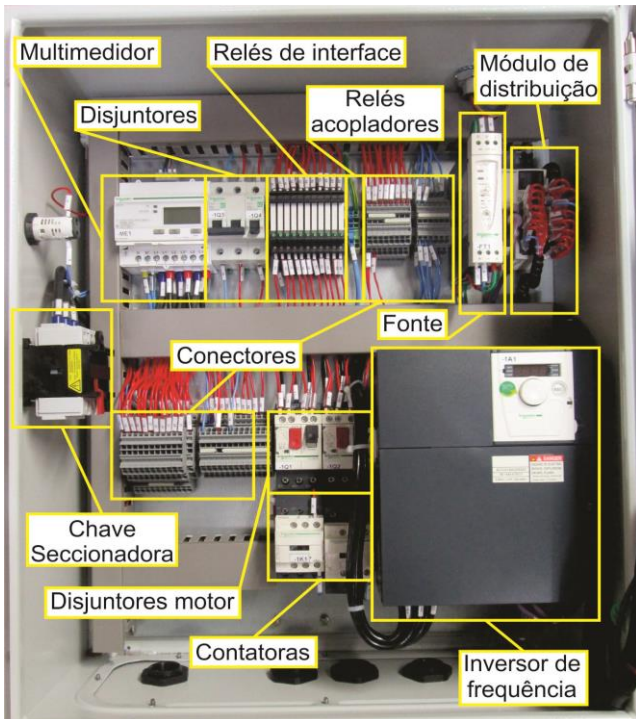


18.2. Modelo Automatizado

Figura 130 - Painel de comando modelo automatizado.



Figura 131 - Componentes internos de painel de comando de autoclave para tratamento de madeira – Modelo automatizado.

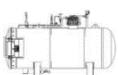
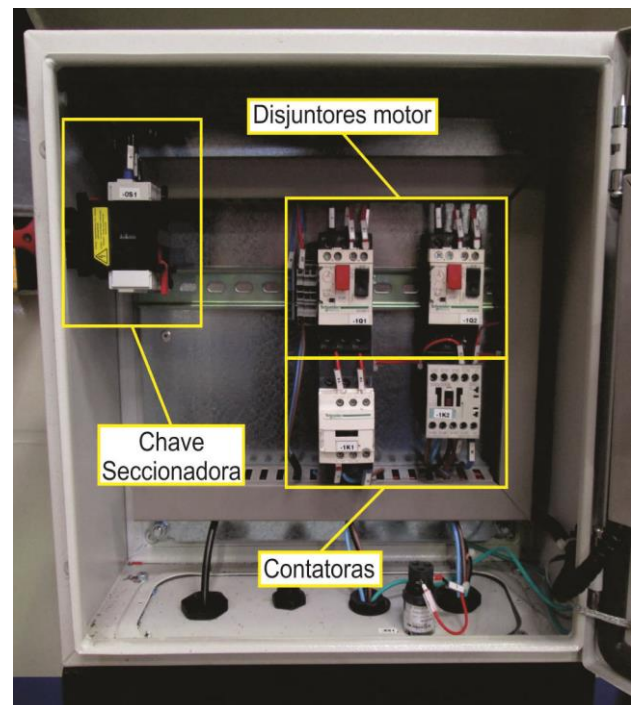


18.3. Modelo Standard

Figura 132 - Painel de comando modelo Standard.



Figura 133 - Componentes internos de painel de comando de autoclave para tratamento de madeira – Modelo Standard.

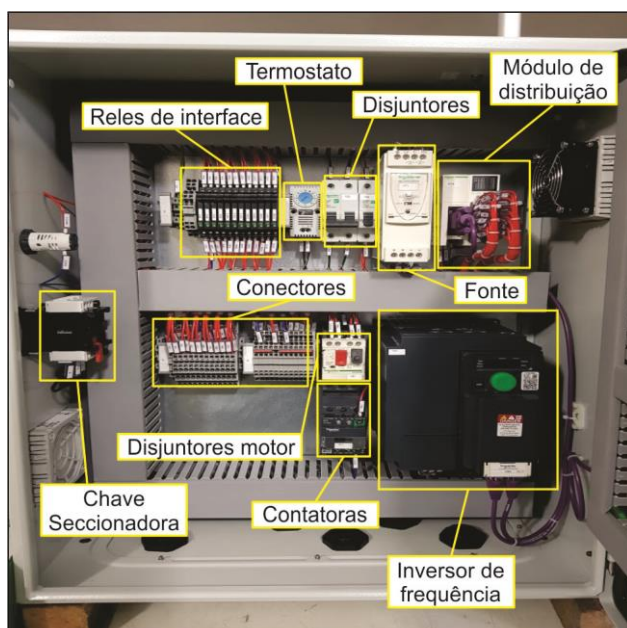


18.4. Modelo ULPM

Figura 134 - Painel de comando modelo ULPM.



Figura 135 - Componentes internos de painel de comando de autoclave para tratamento de madeira – Modelo ULPM.



ATENÇÃO

Nunca efetue qualquer reparo no painel de comando com a rede elétrica energizada. Contrate um profissional habilitado em caso de manutenção ou solicite atendimento ao setor de Pós Vendas da FHAIZER Autoclaves.

18.5. Interface Homem-Máquina – IHM

Através do componente de Interface Homem-Máquina (IHM) presente nos modelos Manual Automatizado e ULPM, localizado no painel de comando conforme ilustrado nas Figuras 128, 130 e 134, o operador poderá comandar todas as funções do equipamento, realizando alterações nas configurações de ciclo, ajustes e acompanhamento de todo o processo de tratamento de madeira. O modelo utilizado é dotado de tela *touchscreen*, sensível ao toque, que permite agilidade nos comandos.

18.6. Limpeza da IHM

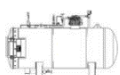
Este componente em especial deve ser mantido limpo, livre de contaminações. A limpeza da tela deve ser feita imediatamente assim que constatada a presença de sujeira.

Com uma flanela levemente umedecida, passe-a suavemente sobre a tela até que a sujeira seja totalmente removida. Jamais utilize produtos abrasivos e/ou objetos pontiagudos para remover sujeiras da superfície.

Não utilize produtos à base de acetona, tolueno ou álcool para limpar a superfície da tela. A utilização destes produtos químicos causará danos ao equipamento, como por exemplo, o desbotamento das cores e ressecamento prematuro das teclas. Detergentes e desinfetantes também não são recomendados. Caso acidentalmente algum líquido entre em contato com a tela, limpe-a imediatamente. Não deixe secar, pois a exposição a líquidos pode causar deformações na superfície, mesmo que por pouco tempo.

ATENÇÃO

A tela *touchscreen* requer cuidado na utilização. Nunca toque na tela com as mãos sujas nem utilize objetos pontiagudos e/ou abrasivos. A falta destes cuidados pode levar a danos permanentes no dispositivo.



18.7. Ligando o Painel de Comando

O primeiro passo para o início das operações com o equipamento é a energização do painel de comando, que é feita através da chave seccionadora presente na lateral esquerda do painel, conforme indicado na Figura 136. Para energizar o painel, independente da versão, **gire a chave para a posição 1**, conforme exibido. Sempre que finalizar a operação do equipamento, ao final do dia, **desligue a chave seccionadora levando-a para a posição 0**.

Figura 136 - Figura 124. Alimentação do painel de comando. Posição 0: Painel desenergizado. Posição 1: Painel energizado.



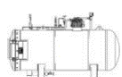
Após o girar a chave até a posição 1, **aguarde até o IHM ser energizado e apresentar a tela inicial** para continuidade dos comandos.

19. Operação – Autoclave Modelo Manual Siemens

Na praça de bombas de operação manual é possível optar entre dois modos de operação, marcados como Automático e Manual. Estas opções são selecionadas através da chave seletora no painel de comando.

No modo **Automático** o operador é orientado a cada etapa a manobrar válvulas específicas do processo através de indicações da IHM.

É importante seguir rigorosamente as instruções apresentadas para que o ciclo de tratamento ocorra sem problemas. Os **Anexos II e III** relacionam as válvulas presentes no modelo **Manual**, bem como sua descrição e aplicação.



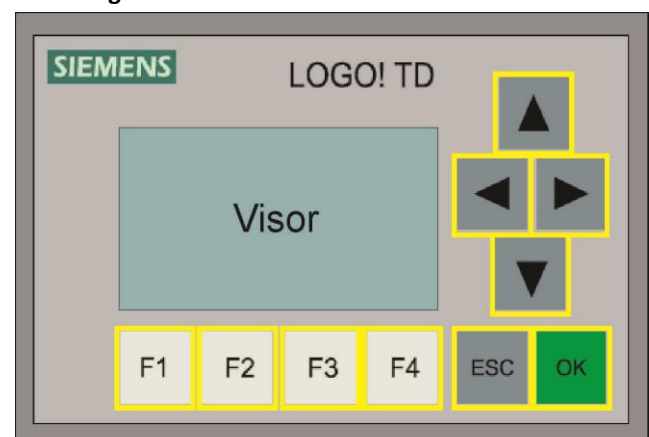
ATENÇÃO

NBR 5410 Item 6.5.4.10/2008 e NR 10

- Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou curto circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem), simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente normalmente requer, antes, a troca dos cabos elétricos por outros de maior seção (bitola).
 - Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivos DR, relés de sobrecorrente de terra função 50/51N ou GS), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.
- A desativação ou remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contra choques elétricos e riscos de vida para usuários da instalação.**

A interação entre operador e equipamento ocorre por meio dos botões físicos **F1, F2, F3, F4, ESC** e **OK**, além dos botões de setas e do visor, que indica os passos a serem dados, como exibe a Figura 137.

Figura 137 - IHM autoclave modelo manual.



Neste modelo de equipamento, o CLP informa através do visor quais válvulas devem ser manobradas, além de outras informações disponíveis.

Quanto em modo automático, as bombas são ligadas e desligadas automaticamente, não havendo necessidade de interferência do operador.

O **Anexo III** exibe o diagrama dos fluxos de fluidos para o equipamento manual, bem como a localização de cada válvula.

19.1. Operação

Os dados a seguir demonstram como realizar o ciclo de tratamento.

No modo **Automático**, após o fechamento da **alavanca de segurança** será exibida na tela da IHM uma sequência de mensagens, informando quais válvulas devem ser abertas ou fechadas durante o ciclo.

Se a **alavanca de segurança permanecer aberta**, serão exibidas somente a data e hora na tela da IHM.

Siga as instruções fornecidas e ao final de cada sequência apresentada sempre pressione o botão **F4** quando requerido.

ATENÇÃO

Sempre pressione o botão **F4** quando solicitado, após concluir as etapas enunciadas no visor da IHM. Anteriormente a cada confirmação pelo botão **F4**, é emitido um alarme sonoro. Caso a confirmação não ocorra, o equipamento não dará prosseguimento no ciclo de tratamento.

PREPARAÇÃO

- **Pressione F4 para iniciar o ciclo. Após cada passo pressione F4.**

- **Feche todas as válvulas para iniciar o ciclo. Pressione F4.**

- **Pressão da borracha. Abra V1 e V2. Regule VR em +/-10,0 Kgf/cm². Pressione F4.**

VÁCUO INICIAL

- **Pré-Vácuo. Abra V3 e V4. Pressione F4.**

- **Realizando Pré-Vácuo. Após atingir -0,7 Kgf/cm², pressione F4.**

- **Realizando Vácuo Inicial. Aguarde.** Exibe contagem de tempo até atingir o valor pré-determinado. Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

TRANSFERÊNCIA

- **Transferência para autoclave. Abra V5. Pressione F4.**

- **Transferindo para autoclave. Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a verificação de nível de líquido, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

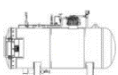
- **Saída de bolsão de ar. Feche V3, abra V6 e V7. Pressione F4.**

- **Retirando bolsão de ar da autoclave. Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

IMPREGNAÇÃO

- **Pré-impregnação. Feche V6. Ajuste VR até atingir +/- 10 Kgf/cm². Pressione F4.**

- **Realizando pré-impregnação. Após atingir a pressão de +/- 10 Kgf/cm², pressione F4.**



- **Realizando impregnação a +/- 10 Kgf/cm². Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

TRANSFERÊNCIA

- **Transferência para tanque. Abra V6 (lento), V8, V9. Feche V7, V5, V6, V1. Pressione F4. Abra V10.**

- **Esvaziando autoclave. Transferindo para tanque. Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

VÁCUO FINAL

- **Vácuo final. Feche V10, V9 e V8. Abra V3 e V1. Pressione F4.**

- **Realizando Vácuo final. Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

- **Despressurização de vácuo. Entrada de ar na autoclave. Feche V3 e V1. Abra V10. Pressione F4.**

- **Despressurização de vácuo. Após atingir +/- 0Kgf/cm² pressione F4.**

RETIRADA DE LÍQUIDO REMANESCENTE

- **Retirada de líquido remanescente. Abra V8 e V9. Pressione F4.**

- **Realizando retirada de líquido remanescente. Aguarde.** Sem necessidade de confirmar com **F4**. Após a contagem de tempo, o programa irá exibir o próximo passo automaticamente.

- **Feche V10, V9, V8, V4 e V2. Pressione F4.**

FINALIZAÇÃO

- **Recolhimento da borracha. Abra V3 e V11. Pressione F4 e aguarde.**

- **Recolhendo a borracha. Aguarde.**

- **Feche V3 e V11. Fim de ciclo. Após visualizar os dados do ciclo, abra a alavanca de segurança.**

ATENÇÃO

O CLP que acompanha o modelo Manual não possui memória interna para resgate de informações de ciclos já realizados. Por isso, ao final de um ciclo, sempre anote os tempos apresentados pela IHM **antes de abrir a alavanca de segurança**. Após abri-la, estas informações serão apagadas e não poderão mais ser recuperadas.

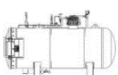
Ainda se for necessária a interrupção de funcionamento de alguma bomba durante a operação em modo automático, é possível utilizar os botões **F1**, **F2** e **F3**, como já indicado.

No modo **Manual**, ativado através do seletor no painel de comando, é possível operar o equipamento de forma totalmente manual, ligando e desligando as bombas através dos botões liga/desliga indicados na mesma figura. Neste modo de operação o CLP e IHM permanecem inativos, não indicando as válvulas a serem manobradas, como ocorre no modo automático. Desta maneira é desejável que o operador conheça razoavelmente o processo para que não sejam efetuadas manobras que comprometam o equipamento.

ATENÇÃO

O acionamento das bombas ocorre automaticamente após as confirmações efetuadas através do botão **F4** ou automaticamente no caso dos passos em que não é necessário pressionar **F4**.

Utilize os botões físicos de liga e desliga das bombas **apenas** para testes isolados ou para operação sem auxílio do CLP. Qualquer dúvida entre em contato com a FHAIZER Autoclaves.



19.2. Cavitação

A cavitação é o fenômeno de vaporização de um líquido na região da bomba devido à redução local de pressão durante sua movimentação.

A redução de pressão produz pequenas bolhas de vapor, que implodem logo em seguida devido ao aumento de pressão em uma região posterior àquela na qual se formaram.

A implosão constante destas bolhas pode causar a erosão de componentes da bomba, diminuindo sua vida útil. Fato este que torna esta situação extremamente indesejada. Este fenômeno pode ser causado por obstruções na tubulação ou falta de líquido, por exemplo.

Caso ocorra o fenômeno de cavitação, é necessário interromper imediatamente o processo para solução do problema, efetuando o desligamento da respectiva bomba. Este fenômeno é facilmente identificado devido ao ruído característico emitido nesta situação.

Para efetuar o desligamento durante a operação do equipamento, utilize os botões **F1**, **F2** ou **F3**, conforme a lista abaixo:

- F1** – Desligamento bomba de pressurização;
- F2** – Desligamento bomba de transferência;
- F3** – Desligamento bomba de vácuo;

ATENÇÃO

Cuidado ao utilizar o botão **F1** para desligamento da bomba de pressurização durante a operação. Com esta bomba desligada, o canal da porta não é mais continuamente pressurizado. Para manter estabilizada a pressão no canal por certo tempo, feche todas as válvulas do circuito de pressurização do canal (V2, V11 e VR) até a retomada da operação da bomba.

Os conjuntos de bombas, válvulas e tubulações utilizados nos equipamentos fornecidos pela FHAIZER Autoclaves são dimensionados para que não ocorra cavitação.

Entretanto, a correta manutenção de filtros e válvulas é importante para o não aparecimento deste fenômeno.

Mantenha os filtros sempre limpos e em eventuais futuras substituições, sempre consulte a FHAIZER Autoclaves.

19.3. Alarmes

Sempre que um dispositivo de segurança for acionado, como relé térmico, botão de emergência ou alavanca de segurança, um alerta sonoro será emitido.

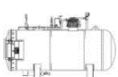
Simultaneamente, o funcionamento das bombas é interrompido e a IHM indicará o dispositivo que está acionado. Neutralize a falha, verificando e solucionando o motivo da interrupção. Após neutralizar a falha, pressione o botão **F4**.

ATENÇÃO

A interrupção do funcionamento do equipamento por motivo de falha significa, a princípio, a presença de algum fator de risco à continuidade do processo e à segurança do equipamento. Verifique com atenção a causa da interrupção, e em caso de continuidade de risco à segurança, mesmo com a neutralização da falha no programa, opte por abortar o ciclo. Caso opte por abortar o ciclo, proceda com a despressurização da autoclave e transferência do líquido para o reservatório.

20. Operação – Autoclave Modelo Automatizado Siemens

Como já mencionado, a operação do equipamento ocorre através da Interface Homem-Máquina - IHM. O programa encontrado no equipamento permite total controle do processo, bem como



acompanhamento de todas as etapas do ciclo e monitoramento de dados dos processos anteriores. O programa está dividido basicamente em 6 partes:

- Acompanhamento das etapas do ciclo;
- Parâmetros Gerais do processo e manutenção da IHM;
- Receitas (parâmetros do ciclo de tratamento);
- Operação;
- Histórico dos processos;
- Identificação de alarmes.

A interação entre operador e equipamento ocorre por meio dos botões físicos **F1, F2, F3, F4, F5 e F6** ou por meio dos botões virtuais, acessados através da *touchscreen*. Durante a operação ainda serão encontrados dois botões comuns, como segue abaixo:



Tela Inicial: Retorna à tela inicial.



Retorna: Sempre retorna à última tela visualizada.

Também são visualizados os seguintes indicativos, sempre exibidos no canto superior direito da tela:



Sem falhas: Equipamento operando normalmente;



Alarme ativo: Indica alguma anormalidade no funcionamento do equipamento. Consultar a seção **20.4. Alarmes** deste manual para mais detalhes.

A inserção de caracteres durante a operação é efetuada através dos teclados virtuais apresentados nas Figuras 138 e 139, exibidos automaticamente quando um campo de texto é pressionado. Além dos caracteres alfanuméricos presentes no teclado, os seguintes botões auxiliam na inserção de informações:



SHIFT: Alterna letras maiúsculas e minúsculas;



BSP: Backspace. Apaga os caracteres inseridos;



SPACE: Insere um espaço entre caracteres;



ESC: Sai do modo teclado;



ENTER: Confirma a inserção de dados;

Figura 138 - Teclado virtual.

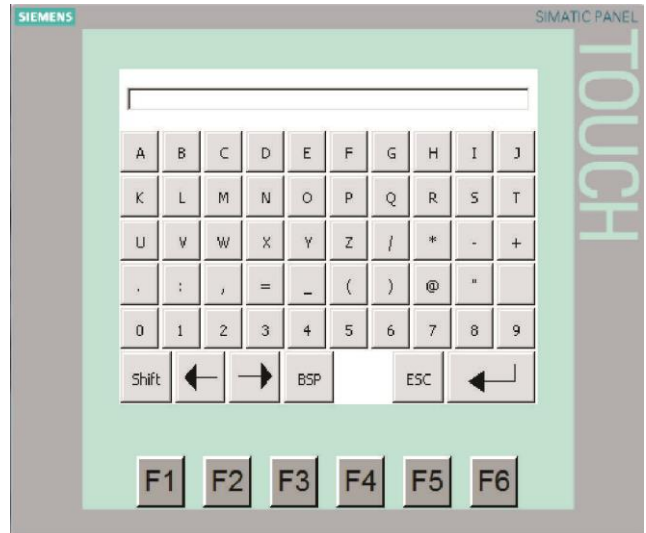
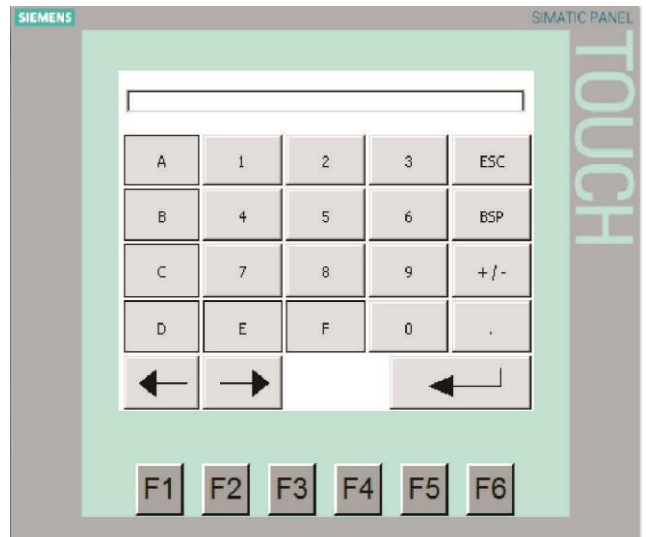


Figura 139 - Teclado virtual.



Sempre que alguma alteração nos parâmetros do equipamento for necessária, será solicitada a entrada de **Usuário** e **Senha**, conforme a janela de Logon apresentada na Figura 140. Pressione os campos em branco para exibição do teclado virtual, insira os dados requeridos e ao final pressione **OK** para continuidade da operação.

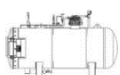
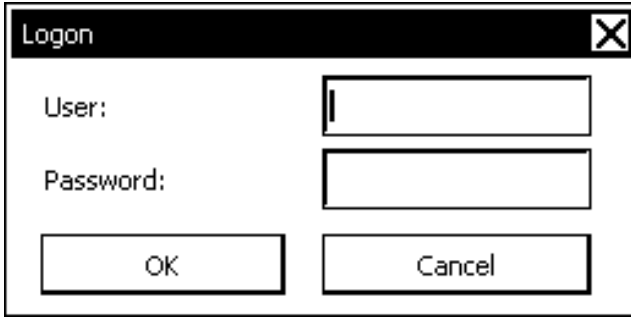


Figura 140 - Janela de Logon.



Neste modelo de praça, praticamente todo o processo é realizado de forma automática. As válvulas são comandadas por atuadores pneumáticos através do CLP, que monitora o processo integralmente.

O modelo automatizado pode operar de forma **automática** ou **manual**, conforme a necessidade. Cada modo possui finalidades distintas, que devem ser seguidas:

-Modo Manual: É o modo utilizado unicamente durante testes de manutenção do equipamento. É possível controlar diversos dispositivos de forma independente.

-Modo Automático: É o modo utilizado para realização dos ciclos de tratamento. Todo o processo é realizado pelo equipamento de forma independente. Neste modo é registrado todo o histórico de tempos de processo.

Através do botão **F3** é possível acessar a tela exibida na Figura 141 e optar pelo modo de operação mais adequado.

A seleção do modo de operação é feita através do **botão de alternância** localizado na parte inferior da tela, que indica **OPERANDO EM MODO MANUAL** ou **OPERANDO EM MODO AUTOMÁTICO**.

20.1. Modo Manual

O modo **Manual** está ativo quando o botão de alternância exibe a mensagem **OPERANDO EM MODO MANUAL**, como mostra a Figura 129.

No modo **Manual**, as operações de abertura e fechamento de válvulas, controle de bomba de vácuo e vedação da porta são totalmente controladas pelo operador utilizando os botões de liga/desliga exibidos.

O modo **Manual** auxilia no teste de algum componente em específico do equipamento, na ocasião de sua manutenção.

ATENÇÃO

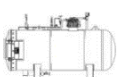
Não é recomendável a execução de ciclo de tratamento através do modo de operação manual. Para realização de ciclos completos utilize apenas o modo de operação **automatizado**.

Figura 141 - Modo de operação manual selecionado.



Os seguintes botões podem ser encontrados na tela de operação manual:

- LIGA/ DESLIGA BOMBA VÁCUO – B1;
- LIGA/ DESLIGA BOMBA DE TRANSFERÊNCIA – B2;
- LIGA/ DESLIGA BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO – B3;
- LIGA/ DESLIGA DAS VÁLVULAS V1, V2, V3, V4, V5 E V6;
- LIGA/ DESLIGA VÁLVULA DE VEDAÇÃO DA PORTA;
- RECOLHE BORRACHA DA PORTA;
- INICIA/ ENCERRA RETIRADA DE LÍQUIDO DO DIQUE (FOSSO);



ATENÇÃO

No modo de operação MANUAL não ocorre o registro dos tempos de ciclo, como ocorre no modo de operação automático. Como o modo manual não é destinado à execução de ciclos, estas funções estão desabilitadas.

20.2. Modo Automático

O modo de operação **Automático** controla a abertura e fechamento de válvulas, funcionamento da bomba de vácuo e pressurização do equipamento durante o ciclo de trabalho, sem necessidade de interferência do operador.

O modo automático está ativo quando o botão de alternância exibe a mensagem **OPERANDO EM MODO AUTOMÁTICO**, como mostra a Figura 142. Neste modo a tela de seleção apresenta somente o horímetro da bomba de vácuo.

Figura 142 - Modo de operação automático selecionado.



20.3. Tela Inicial

Após a energização da IHM a tela inicial é apresentada, conforme exibido na Figura 143. Após a escolha do **Modo Automático**, na tela exibida pelo botão **F3**, pressione o botão **Tela Inicial** para retornar à tela inicial.

Após a confirmação de início de ciclo, é possível acompanhar as fases do processo em tempo real. Um

ponto intermitente na seção **Processo** indica qual fase está ocorrendo no momento, e o campo à direita do ponto registra o tempo utilizado na dada fase. Ao final é possível verificar o tempo total do respectivo ciclo. Ao lado esquerdo das etapas de **Vácuo Inicial**, **Impregnação** e **Secagem** é possível verificar o tempo programado para estas fases.

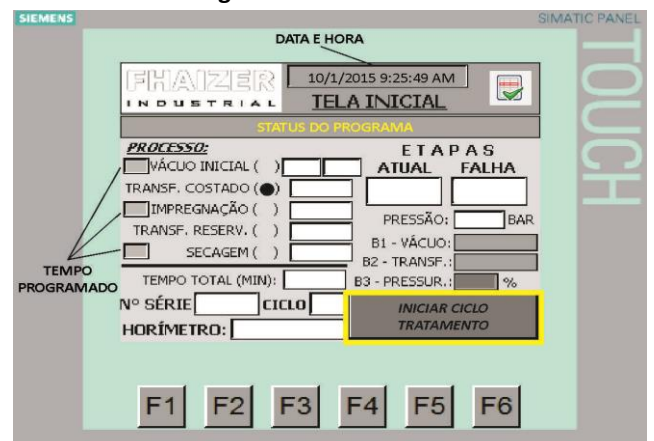
É possível visualizar a pressão atual, se as bombas de vácuo e transferência estão ligadas e também a capacidade utilizada da bomba de pressurização. Ainda é possível visualizar o número de série do equipamento, ciclo e horímetro do equipamento.

Ainda se for necessária a interrupção de funcionamento de alguma bomba durante a operação em modo automático, é possível utilizar os botões **F1**, **F2** e **F3**, como já indicado.

No modo **Manual**, ativado através do seletor no painel de comando, é possível operar o equipamento de forma totalmente manual, ligando e desligando as bombas através dos botões liga/desliga indicados na mesma figura.

Neste modo de operação o CLP e IHM permanecem inativos, não indicando as válvulas a serem manobradas, como ocorre no modo automático. Desta maneira é desejável que o operador conheça razoavelmente o processo para que não sejam efetuadas manobras que comprometam o equipamento.

Figura 143 - Tela inicial.



Também é possível identificar a etapa atual e uma possível falha (ver seção **20.4. Alarmes**), caso ocorra, durante a execução do processo. Após a finalização do ciclo, a Tela Inicial é apresentada novamente.

A seguir, as identificações de etapas exibidas na tela de acompanhamento de ciclo:

- 0000** - Autoclave pronta para operação;
- 0020** - Vedação da porta acionada;
- 0030** - Abertura da válvula de vácuo;
- 0040** - Bomba de vácuo acionada para etapas de vácuo/ pré-vácuo;
- 0050** - Vácuo inicial em operação (simultaneamente, na segunda metade do tempo de vácuo, é iniciada a agitação de preservativo no reservatório);
- 0060** - Desligamento da bomba de transferência;
- 0065** - Válvula V3 direciona fluxo para costado;
- 0070** - Bomba de transferência acionada;
- 0080** - Desligamento da bomba de vácuo, fechamento da válvula V1 e abertura da válvula V4;
- 0090** - Retirada do bolsão do ar;
- 0095** - Bomba de transferência desligada;
- 0100** - Fechamento da válvula V4 e acionamento da bomba de pressurização;
- 0150** - Rotina de impregnação iniciada;
- 0175** - Bomba de pressurização desligada;
- 0200** - Abertura da válvula V4;
- 0250** - Fechamento da válvula V2/ válvula V3 direcionada para tanque/ abertura da válvula V5;
- 0300** - Bomba de transferência ligada;
- 0350** - Bomba de transferência desligada/ fechamento das válvulas V4 e V5/ abertura da válvula V1;
- 0400** - Bomba de vácuo ligada;
- 0500** - Bomba de vácuo desligada/ fechamento da válvula V1/ abertura da válvula V4;
- 0525** - Abertura da válvula V5;
- 0550** - Bomba de transferência ligada;
- 0600** - Bomba de transferência desligada / Bomba de pressurização ligada;
- 0650** - Fechamento da válvula V5/ solenoide porta desligado/ acionamento da válvula de vácuo.
- 0700** - Bomba de pressurização e válvula V1 desligadas/ bomba de vácuo ligada;



0750 - Fim do ciclo.

ATENÇÃO

A tela de acompanhamento de ciclo somente é exibida com o equipamento operando em **Modo Automático**.

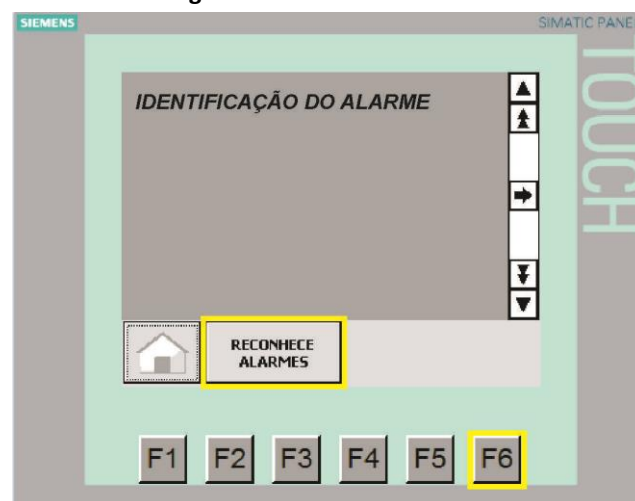
20.4. Alarmes

Em caso de anomalias durante a execução dos ciclos, tanto em **Modo Manual** quando em **Modo Automático**, o processo é interrompido instantaneamente. A interrupção pode ser causada por diversas razões:

- Acionamento do botão de emergência;
- Abertura indevida da alavanca de segurança;
- Relé térmico da bomba de vácuo acionado;
- Pressão excessiva.

Para dar continuidade na operação é necessária a **identificação** do(s) alarme(s) e **neutralização** da(s) falha(s). A identificação de alarmes é feita através da tela de Alarmes, exibida na Figura 144. O acesso é feito pelo botão **F6**.

Figura 144 - Tela de alarmes.



A neutralização da falha consiste na correção do erro indicado pelo programa na tela de alarmes, como por exemplo, o retorno do botão de emergência, fechamento da alavanca de segurança, verificação e teste de relé térmico da bomba de vácuo, etc.

O ciclo somente será liberado para continuidade se a devida falha for encerrada.

20.4.1. Modo Manual

No Modo Manual, durante a interrupção, é apresentada na tela uma mensagem especificando o motivo da parada. Neste caso, proceda da seguinte maneira:

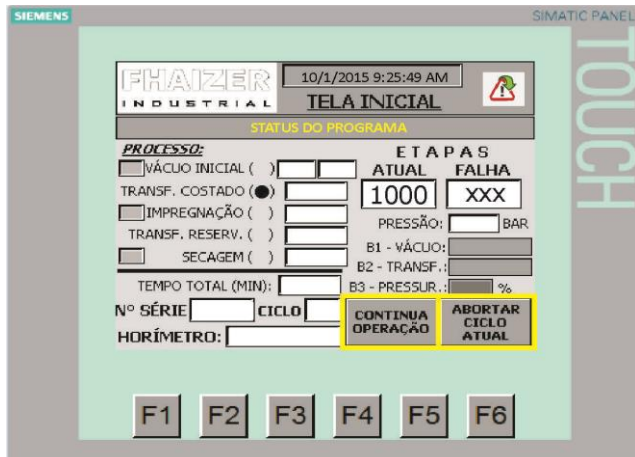
- Pressione o botão **F6** (Tela de Alarmes);
- Na tela de alarmes será identificado o motivo da interrupção do ciclo (botão de emergência acionado, alavanca de segurança acionada, por exemplo);
- Neutralize o erro apresentado e pressione o botão **RECONHECE ALARMES**. Em caso de neutralização correta, a indicação do motivo da interrupção será apagada da tela de alarmes.
- Pressione o botão **RETORNA** para voltar à tela de operação manual.

20.4.2. Modo Automático

No Modo Automático, durante a interrupção, a tela de acompanhamento apresentará no campo **ATUAL** o código **1000**, que representa a presença de alguma anomalia.

No campo **FALHA** é exibida a etapa na qual ocorreu o erro. Simultaneamente serão exibidos na tela de acompanhamento dois botões, conforme a Figura 144: **CONTINUA OPERAÇÃO** e **ABORTAR CICLO ATUAL**. Note também que no canto superior direito o indicador de alarme ativo é exibido.

Figura 145 - Botões exibidos após interrupção de ciclo.



Desta maneira, após a interrupção do ciclo, siga o seguinte procedimento:

- Pressione o botão **F6** (Tela de Alarmes);
- Na tela de alarmes será identificado o motivo da interrupção do ciclo (botão de emergência acionado, alavanca de segurança acionada, por exemplo);
- Neutralize o erro apresentado e pressione o botão **RECONHECE ALARMES**. Em caso de neutralização correta, a indicação do motivo da interrupção será apagada da tela de alarmes.
- Pressione o botão **RETORNA** para voltar à tela de acompanhamento de ciclo.
- Já na tela de acompanhamento de ciclo pressione o botão **CONTINUA OPERAÇÃO** ou **ABORTAR CICLO ATUAL**. Note que no campo **FALHA** o código 1000 foi apagado.

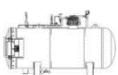
Pressionando o botão **ABORTAR CICLO ATUAL** o processo será encerrado em definitivo. Imediatamente a autoclave será despressurizada e todas as bombas entrarão em parada.

ATENÇÃO

Caso opte por abortar o ciclo, aguarde a despressurização e coloque o equipamento em modo manual caso ainda haja líquido na autoclave, através da tela acessada pelo botão **F3**. Em seguida, transfira o líquido para o reservatório para que um novo ciclo automático possa ser realizado.

ATENÇÃO

A interrupção do funcionamento do equipamento por motivo de falha significa, a princípio, a presença de algum fator de risco à continuidade do processo e à segurança do equipamento. Verifique com atenção a causa da interrupção, e em caso de continuidade de risco à segurança, mesmo com a neutralização da falha no programa, opte por **abortar o ciclo**. Nos casos em que a tela de alarmes apontar **pressão excessiva** sempre opte por **abortar o ciclo**. Verifique as condições de operação e também o funcionamento da válvula de segurança da autoclave.



No Anexo I é apresentado um fluxograma resumido dos modos de operação Manual e Automático.

20.5. Parâmetros Gerais do processo e manutenção da IHM

Pressione o botão **F1** e visualize os parâmetros gerais do processo configurados para o equipamento, conforme exibidos na Figura 146.

Tmp_01 Agitar Tq Preservativo: Tempo durante o qual ocorrerá agitação de preservativo no reservatório.

Tmp_02 Retirar bolsão de ar: Tempo em que ocorrerá retorno de líquido ao reservatório após o nível de preservativo atingir o ponto máximo na autoclave.

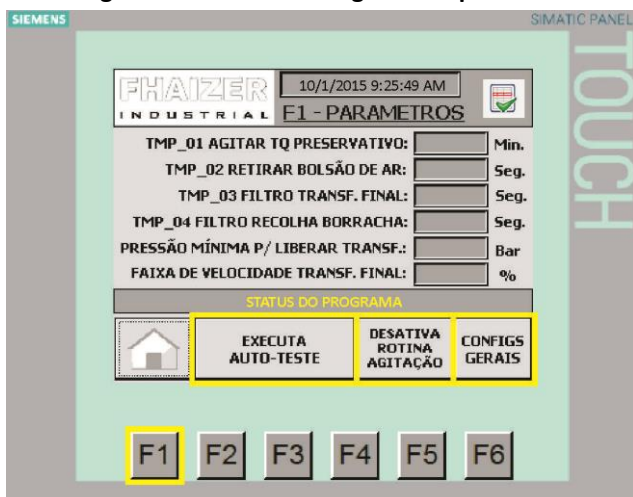
Tmp_03 Filtro Transf. final: Tempo no qual o alarme será acionado caso a autoclave atinja este patamar.

Tmp_04 Filtro Recolha Borracha: Limite de tempo de vácuo para o processo, acionando o alarme quando atingido.

Pressão mínima para liberar transf: Pressão mínima na autoclave para liberar a transferência de líquido.

Faixa de velocidade transf. Final: Variação da velocidade de transferência de líquido.

Figura 146 - Parâmetros gerais do processo.



20.6. Auto Teste

Para se certificar do correto funcionamento de todas as válvulas do equipamento, pressione o botão **Executa Auto-Teste**, na tela de parâmetros gerais. O

CLP irá executar uma rotina de monitoramento de válvulas e identificará, caso ocorra, qualquer mau funcionamento em algum dos dispositivos.

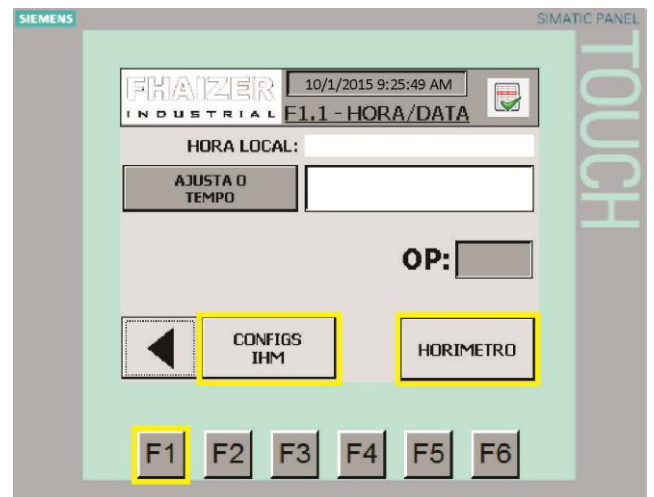
20.7. Ativa/Desativa Rotina de Agitação

Pressionando o botão **ATIVA/DESATIVA ROTINA AGITAÇÃO** na tela de parâmetros gerais é possível ligar e desligar o processo de agitação de preservativo no reservatório. Insira os dados requeridos na janela de Logon através do teclado virtual e pressione **OK**. Execute este procedimento para homogeneizar a solução água/preservativo sempre que ajustar novas concentrações no reservatório ou quando julgar necessário.

20.8. Configurações Gerais

Para definir mais parâmetros para o equipamento, pressione o botão **CONFIGS GERAIS**, insira os dados requeridos na janela de Logon através do teclado virtual e pressione **OK**. A tela exibida na Figura 147 será apresentada.

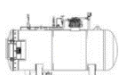
Figura 147 - Configurações gerais.



Nesta tela poderão ser ajustados os seguintes parâmetros:

Data/ hora local: Pressione o espaço em branco ao lado do botão **AJUSTA O TEMPO** e insira os dados atuais de data e hora utilizando o teclado virtual, respeitando o padrão abaixo:

MM/DD/AAAA (espaço) HH:MM:SS (espaço) AM (ou PM)



Confirme a inserção pressionando o botão **ENTER** e em seguida pressione o botão **AJUSTA O TEMPO**.

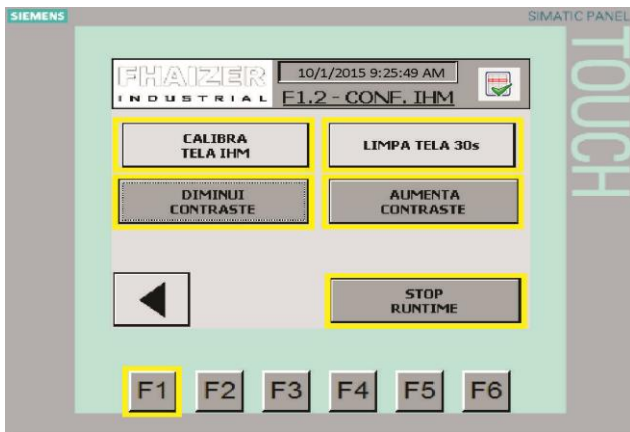
ATENÇÃO

Ainda nesta tela, para efeito informativo, é possível verificar o número da **Ordem de Produção (OP)** de seu equipamento. Informe este número sempre que solicitar assistência à FHAIZER Autoclaves.

20.9. Manutenção IHM

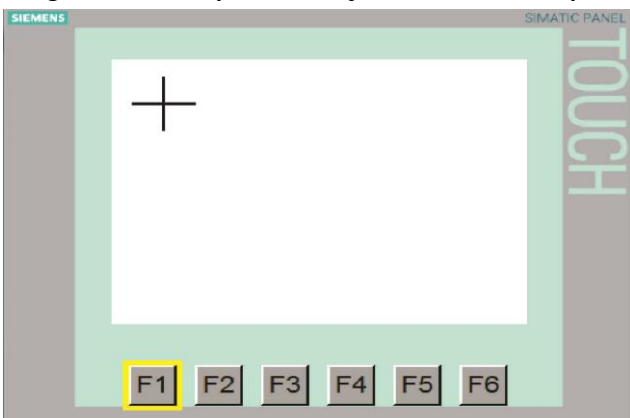
Para ajustes na operação da IHM, pressione o botão **CONFIGS IHM** dentro da tela de **Configurações Gerais**. A tela exibida na Figura 148 será apresentada, juntamente com os botões de ajuste.

Figura 148 - Manutenção IHM



CALIBRA TELA IHM: Pressione este botão para calibrar o sensor de toque da *touchscreen*. Em seguida será apresentada a tela exibida na Figura 149. Pressione os pontos indicados sucessivamente, um a um, e aguarde a conclusão.

Figura 149 - Tela para calibração do sensor de toque.



LIMPA TELA 30s: Pressione este botão para limpar a tela da IHM. Durante 30 segundos o sensor de toque da tela será desligado, permitindo o uso de uma flanela para limpeza.

DIMINUI/ AUMENTA CONTRASTE: Pressione estes botões para ajustar o melhor equilíbrio de contraste na visualização dos comandos em tela.

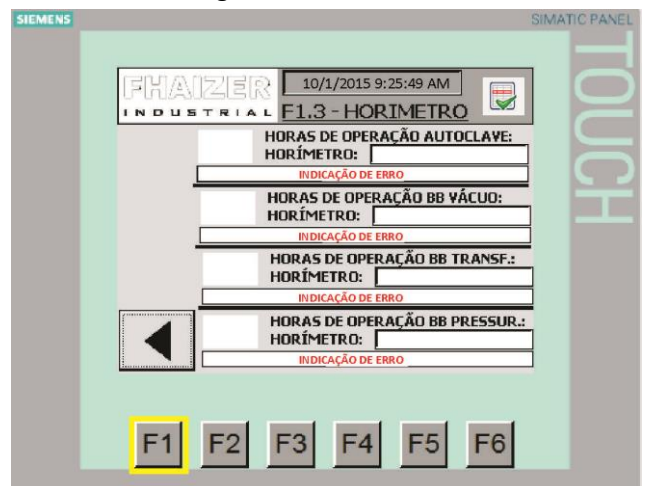
STOP RUNTIME: Encerra a aplicação do programa, para manutenção da IHM. Não utilizar sem a presença de técnico habilitado.

Após a conclusão das operações de manutenção na IHM, pressione o botão **RETORNA** para voltar à tela **CONFIGURAÇÕES GERAIS** ou o botão **TELA INICIAL**.

20.10. Horímetro

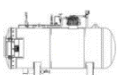
Ainda na tela de configurações gerais é possível verificar o tempo de operação de cada bomba, bem como da autoclave. Pressionando botão **HORÍMETRO** será exibida a tela mostrada na Figura 150. Caso algum erro relacionado à contagem de tempo ocorra, este será indicado no campo logo abaixo do dispositivo em questão, como destacado.

Figura 150 - Horímetro.



20.11. Receitas

Através do botão **F2** é possível visualizar as receitas habilitadas no CLP, como exibe a Figura 151. Nesta tela pode-se verificar os seguintes parâmetros de operação:



ID Receita: Identificação da receita em uso. As ID's vão de 1 a 5, conforme configuração de fábrica.

Pressão Trabalho: Pressão na qual o equipamento irá operar de forma a atingir o nível de impregnação de preservativo necessário na madeira. Valor programado de fábrica. Recomenda-se não alterar.

Tempo vácuo inicial: Tempo no qual será efetuado o vácuo no início do ciclo de tratamento.

Tempo impregnação: Tempo no qual o equipamento irá submeter a carga de madeira à pressão de trabalho.

Tempo secagem: Tempo no qual será efetuado o vácuo final para retirada do excesso de preservativo da madeira.

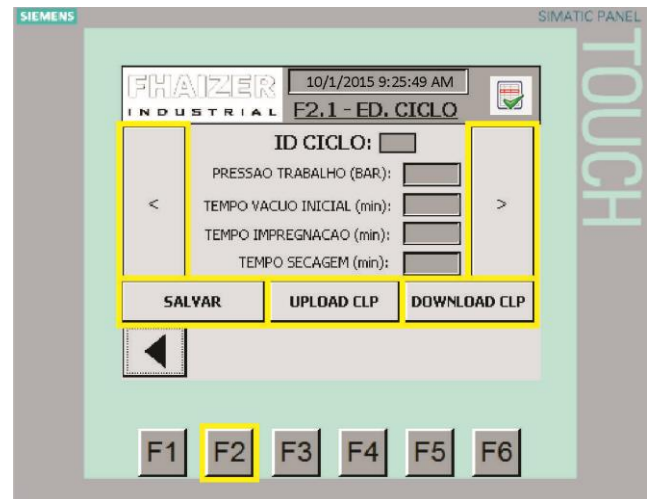
Figura 151 - Receita habilitada para esterilização.



Na configuração de fábrica o equipamento possui 1 receita cadastrada. Ainda é possível registrar mais 4 receitas na memória do CLP, totalizando 5 receitas diferentes. Para editar ou inserir uma nova receita, pressione o botão **F2.1 – EDIÇÃO CICLOS** e a tela exibida na Figura 152 será apresentada.

O campo **ID CICLO** identifica o número da receita, que vai de 1 a 5. Os campos logo abaixo exibem os detalhes da receita selecionada. Utilize os botões “<” e “>” para navegar entre as receitas.

Figura 152 - Edição de receitas.



20.11.1. Editar ou Inserir Receita

Para inserir uma nova receita, siga o procedimento abaixo:

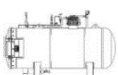
- Pressione o botão **F2** e em seguida o botão **F2.1 – EDIÇÃO CICLOS**;
- Utilize os botões “<” e “>” para selecionar a opção desejada entre as ID's de 1 a 5;
- Para modificar um parâmetro, pressione o campo com o respectivo valor atual e insira o novo valor utilizando o teclado virtual e confirmando com o botão **ENTER**;
- Após a edição dos parâmetros pressione o botão **SALVAR**.

20.11.2. Utilizar Receita

Para utilizar uma receita que está na memória do CLP, siga o procedimento abaixo:

- Pressione o botão **F2** e em seguida o botão **F2.1 – EDIÇÃO CICLOS**;
- Utilize os botões “<” e “>” para selecionar a opção desejada entre as ID's de 1 a 5;
- Pressione o botão **DOWNLOAD CLP**. Agora a receita selecionada será a utilizada pelo equipamento para o(s) próximo(s) ciclos de tratamento.

Note que ao retornar para a tela **Receitas**, a indicação de **Ciclo Habilitado no CLP (em operação)** será da receita selecionada.



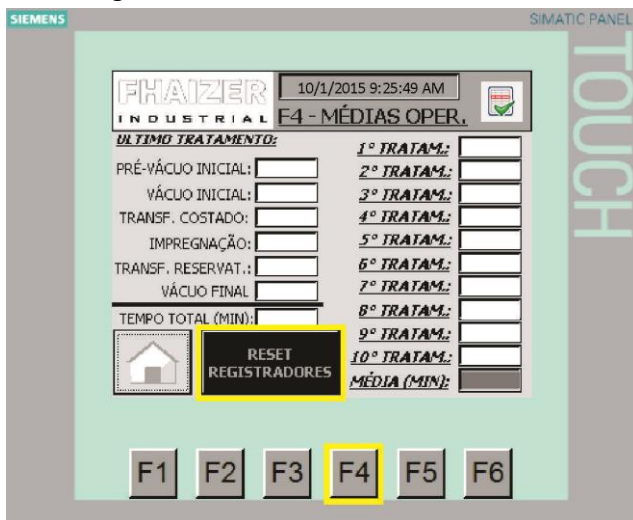
ATENÇÃO

Caso esteja na tela de Edição de Ciclos e deseje saber qual receita está habilitada atualmente para uso nos ciclos, pressione o botão **UPLOAD CLP**. A identificação e parâmetros da receita habilitada serão exibidos.

20.12. Histórico de Produção

O programa que acompanha o equipamento permite o registro do tempo médio dos últimos 10 ciclos executados, além do registro de tempo por fases do último ciclo executado, conforme exibe a Figura 153.

Figura 153 - Histórico de ciclos realizados.



Para apagar o histórico, pressione o botão **RESET REGISTRADORES**. Na janela de Logon insira os dados requeridos através do teclado virtual e pressione **OK**.

20.13. Regulagem PID

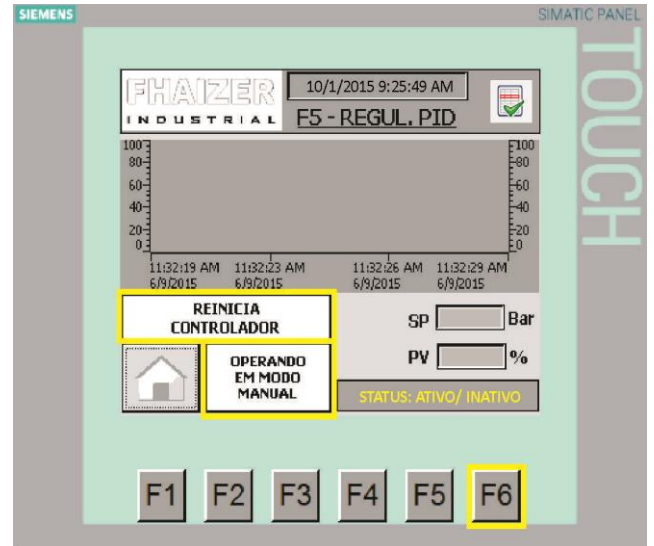
O modelo automatizado possui um robusto algoritmo de **controle proporcional integral derivativo (PID)**, destinado a controlar o circuito de pressurização durante o ciclo de tratamento de madeira.

Com este sistema ativo é possível controlar a bomba de pressurização e assim adequar o funcionamento do sistema à necessidade de trabalho.

A Figura 154 exibe a tela de acompanhamento do gráfico gerado pelo algoritmo.

Através da tela exibida, é possível verificar se o equipamento está em modo Manual ou Automático e também reiniciar o controle PID através do botão **REINICIA CONTROLADOR**.

Figura 154 - Acompanhamento de gráfico gerado pelo controle PID.



Também é possível verificar os seguintes indicadores:

SP – Set Point: Pressão de trabalho configurada para o equipamento.

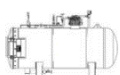
PV – Process Value: Taxa de rotação da bomba para atender a autoclave.

21. Operação – Autoclave Modelo Manual Schneider

Neste sistema a operação do equipamento também ocorre através da Interface Homem-Máquina - IHM.

O programa encontrado no equipamento permite total controle do processo, bem como acompanhamento de todas as etapas do ciclo e monitoramento de dados dos processos anteriores. O programa está dividido basicamente em 4 partes:

- Modo de operação (manutenção ou automático);
- Configurações;
- Desempenho (Histórico dos processos);
- Identificação de alarmes.



Inicialmente será exibida a tela de acompanhamento de ciclo, como mostra a Figura 155. Nesta tela é possível acompanhar os tempos de cada etapa do processo.

Uma janela amarela no entorno da etapa correspondente indica qual fase está ocorrendo no momento, registrando o tempo utilizado na dada fase.

Ao final é possível verificar o tempo total do respectivo ciclo. É possível visualizar o volume de preservativo e pressão atuais, bem como hora e data, além de botões virtuais de manutenção e alarmes.

Figura 155 - Tela de acompanhamento de ciclo.



Também é possível identificar a etapa atual e uma possível falha (ver seção 21.2. Alarmes), caso ocorra, durante a execução do processo. A seguir, as identificações de etapas exibidas na tela de acompanhamento de ciclo:

21.1. Início de Ciclo

Para iniciar o ciclo de tratamento, proceda da seguinte maneira:

- Após ligar o painel de comando, pressione o botão **MANUTENÇÃO E AJUSTES**;
- Pressione o botão **MODO DO OPERAÇÃO**, até selecionar o modo AUTOMÁTICO.
- Pressione o botão de retorno para ir à Tela de Acompanhamento de ciclo.

- Pressione o botão **INICIA TRATAMENTO**.

A partir deste comando, será exibida na parte superior da tela de comando uma barra com instruções de como proceder com as manobras de válvulas, como exibe a Figura 157.

Siga os procedimentos determinados a cada etapa e após a execução de cada uma, pressione o botão virtual indicado até o final do ciclo de tratamento.

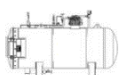
Figura 156 - Instruções para execução de ciclo.



Após a conclusão do ciclo, o aviso exibido na Figura 157 aparecerá na tela de acompanhamento de ciclo, bem como os dados relativos o processo executado.

Após a abertura da alavanca de segurança da porta, a tela inicial volta a ser exibida, permitindo o início do processo.

Figura 157 - Indicação de ciclo concluído.



21.2. Alarmes

Em caso de anomalias durante a execução dos ciclos, tanto em **Modo Manutenção** quando em **Modo Automático**, o processo é interrompido instantaneamente. A interrupção pode ser causada por diversas razões, as quais:

- Porta aberta durante o processo;
- Botão de Emergência acionado;
- Temperatura excessiva na autoclave;
- Pressão excessiva na autoclave;
- Vácuo excessivo na autoclave;
- Transmissor de pressão desconectado do processo;
- Sobrecarga na bomba de vácuo.

Durante a interrupção, a tela de acompanhamento apresenta no campo **ATUAL** o código **1000**, que representa a presença de alguma anomalia.

No campo **FALHA** é exibida a etapa na qual ocorreu o erro. Simultaneamente são exibidos na tela de acompanhamento dois botões, conforme a Figura 157: **PROSSEGUE CICLO** e **ABORTA CICLO**.

Figura 158 - Botões exibidos após interrupção do ciclo.



Para dar continuidade na operação é necessária a **identificação** do(s) alarme(s) e **neutralização** da(s) falha(s).

A identificação de alarmes é feita através da tela de Alarmes, exibida na Figura 159. O acesso é feito pelo botão **ALARMES** presente na tela de acompanhamento.

Figura 159 - Tela de alarmes.



Na tela de alarmes são exibidos os erros identificados pelo equipamento e que geraram a situação de alarme, identificados por data, hora e componente no qual ocorreu o erro.

A neutralização da falha consiste na correção do erro indicado pelo programa na tela de alarmes, como por exemplo, o retorno do botão de emergência, fechamento da porta, etc.

O ciclo somente será liberado para continuidade se a devida falha for encerrada. Desta maneira, após a interrupção do ciclo, siga o seguinte procedimento:

- Pressione o botão **Alarmes**, na tela de acompanhamento;
- Na tela de alarmes será identificado o motivo da interrupção do ciclo (botão de emergência acionado, porta aberta, por exemplo);
- Neutralize o erro apresentado e pressione o botão **RECONHECE ALARME**;
- Para dar continuidade no ciclo pressione o botão de retorno e então **PROSSEGUE CICLO** ou **ABORTA CICLO**, conforme desejar. Note que no campo FALHA o código 1000 foi apagado.

Pressionando o botão **ABORTA CICLO** o processo será encerrado em definitivo. O vapor contido no equipamento será liberado e o equipamento voltará à condição da etapa **0** descrita anteriormente.



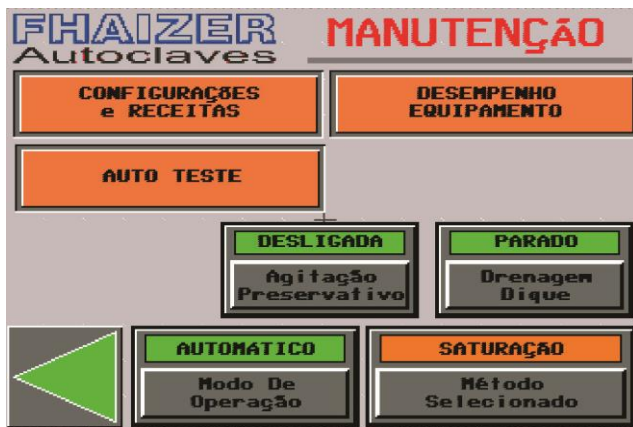
21.3. Modos de Operação

Pressionando o botão **MANUTENÇÃO E AJUSTES** é possível visualizar a tela exibida na Figura 140. A tela de manutenção permite alternar o modo de operação do equipamento entre Automático e Manutenção, além de ajustar as configurações gerais do equipamento e verificar seu desempenho.

21.3.1. Modo Automático e Manutenção

Ao pressionar o botão **MODO DE OPERAÇÃO** é possível alternar entre os modos **Automático** e **Manutenção** de operação do equipamento. O modo **Automático** deve ser selecionado para uso contínuo, na realização dos ciclos de tratamento, como exibe a Figura 160. Neste modo o equipamento opera de forma autônoma, sem necessidade de intervenção do operador.

Figura 160 - Tela Manutenção.



O modo **Manutenção** permite controlar o equipamento de forma individual, como mostra a Figura 161.

Figura 161 - Tela Manutenção.



Após pressionar o botão **ACIONAMENTOS MANUAIS** a tela exibida na Figura 150 é apresentada. Através dos botões virtuais, cada bomba e cada válvula podem ser controladas individualmente em futuras necessidades de manutenção.

Figura 162 - Acionamentos manuais.

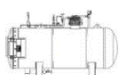


Na tela **Manutenção** ainda é possível executar um teste de válvulas, a fim de verificar seu correto funcionamento e posicionamento.

Basta pressionar o botão **AUTO TESTE** e a tela apresentada na Figura 163, será exibida. Em caso de correto funcionamento a mensagem exibida na figura será apresentada.

Em caso de anomalia em algum dos conjuntos, uma mensagem de alerta será exibida solicitando o devido reparo.

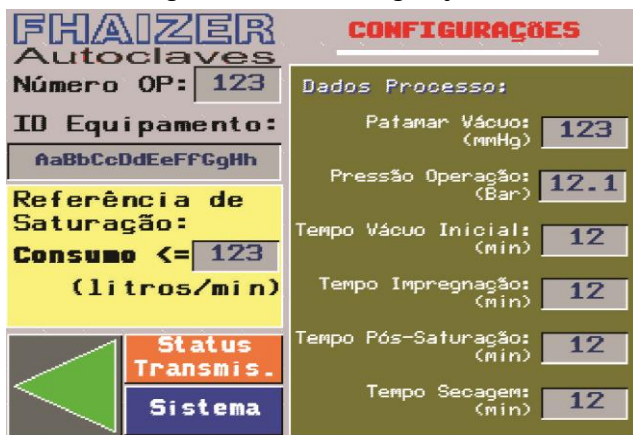
Figura 163 - Teste de válvulas.



Ainda dentro da tela de Manutenção existem as seções de **Configurações** e **Desempenho**. Pressionando o botão **CONFIGURAÇÕES E RECEITAS** a seção de Configurações, exibida na Figura 164 é apresentada.

Na tela de Configurações são apresentados dados relativos à identificação do equipamento, definições dos parâmetros de processo, referência de saturação para fins de processo, além de status dos transmissores e sistema.

Figura 164 - Tela Configurações.



Pressionando o botão **STATUS TRANSMIS.** é possível visualizar a tela exibida na Figura 165. Esta tela exibe os valores atuais de nível do reservatório e pressão detectados pelos sensores do equipamento.

Pressionando o botão **SISTEMA** é possível ajustar os parâmetros da IHM, como brilho de tela, contraste, entre outros.

Figura 165 - Tela Transmissores.



Na tela de Manutenção é possível conferir o histórico dos tempos de ciclos realizados anteriormente, pressionando o botão **DESEMPENHO**, que exibe a tela mostrada na Figura 166. O equipamento armazena na memória até 50 ciclos, fornecendo os tempos de cada etapa, bem como data, hora e demais informações importantes relativas ao ciclo de tratamento.

Figura 166 - Tela Desempenho.



22. Operação – Autoclave Modelo Automatizado Schneider

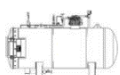
No modelo automatizado, o regime de abertura e fechamento das válvulas, bem como acionamento das bombas é controlado totalmente pelo painel de comando.

A tela de acompanhamento de ciclo é semelhante ao modelo de operação manual e apresenta os dados mais importantes do ciclo de tratamento, como mostra a Figura 167.

Nesta tela é possível acompanhar os tempos de cada etapa do processo.

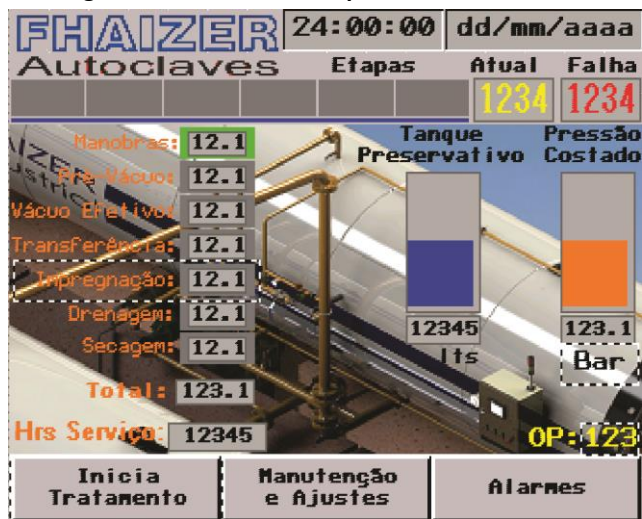
Uma janela amarela no entorno da etapa correspondente indica qual fase está ocorrendo no momento, registrando o tempo utilizado na dada fase.

Ao final é possível verificar o tempo total do respectivo ciclo.



É possível visualizar o volume de preservativo e pressão atuais, bem como hora e data, além de botões virtuais de manutenção e alarmes.

Figura 167 - Tela de acompanhamento de ciclo.



Também é possível identificar a etapa atual e uma possível falha (ver seção **22.2. Alarmes**), caso ocorra, durante a execução do processo.

A seguir, as identificações de etapas exibidas na tela de acompanhamento de ciclo:

22.1. Início de Ciclo

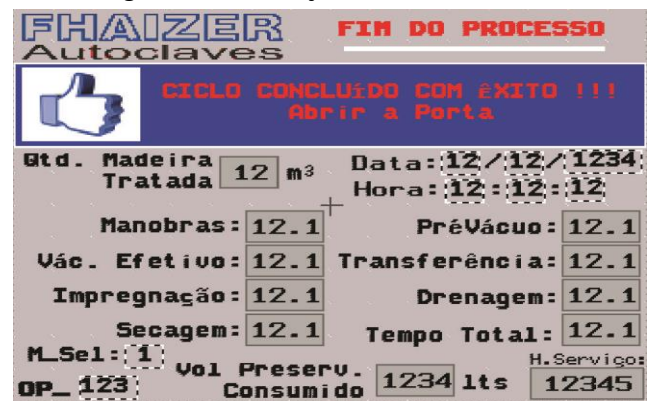
Para iniciar o ciclo de tratamento, proceda da seguinte maneira:

- Após ligar o painel de comando, pressione o botão **MANUTENÇÃO E AJUSTES**;
- Pressione o botão **MODO DO OPERAÇÃO**, até selecionar o modo **AUTOMÁTICO**.
- Pressione o botão de retorno para ir à Tela de Acompanhamento.qa
- Pressione o botão **INICIA TRATAMENTO**.

Após a conclusão do ciclo, o aviso exibido na Figura 168 aparecerá na tela de acompanhamento de ciclo, bem como os dados relativos o processo executado.

Após a abertura da alavanca de segurança da porta, a tela inicial volta a ser exibida, permitindo o início de um novo ciclo.

Figura 168 - Indicação de ciclo concluído.



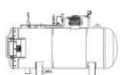
22.2. Alarmes

Em caso de anomalias durante a execução dos ciclos, tanto em **Modo Manutenção** quando em **Modo Automático**, o processo é interrompido instantaneamente. A interrupção pode ser causada por diversas razões, as quais:

- Porta aberta durante o processo;
- Botão de Emergência acionado;
- Temperatura excessiva na autoclave;
- Pressão excessiva na autoclave;
- Vácuo excessivo na autoclave;
- Transmissor de pressão desconectado do processo;
- Sobrecarga na bomba de vácuo.

Durante a interrupção, a tela de acompanhamento apresenta no campo **ATUAL** o código **1000**, que representa a presença de alguma anomalia. No campo **FALHA** é exibida a etapa na qual ocorreu o erro. Simultaneamente são exibidos na tela de acompanhamento dois botões, conforme a Figura 169: **PROSSEGUE CICLO** e **ABORTA CICLO**.

Figura 169 - Botões exibidos após interrupção do ciclo.



Para dar continuidade na operação é necessária a **identificação** do(s) alarme(s) e **neutralização** da(s) falha(s). A identificação de alarmes é feita através da tela de Alarmes, exibida na Figura 170.

O acesso é feito pelo botão **ALARMES** presente na tela de acompanhamento.

Figura 170 - Tela de alarmes.



Na tela de alarmes são exibidos os erros identificados pelo equipamento e que geraram a situação de alarme, identificados por data, hora e componente no qual ocorreu o erro.

A neutralização da falha consiste na correção do erro indicado pelo programa na tela de alarmes, como por exemplo, o retorno do botão de emergência, fechamento da porta, etc.

O ciclo somente será liberado para continuidade se a devida falha for encerrada. Desta maneira, após a interrupção do ciclo, siga o seguinte procedimento:

- Pressione o botão **Alarmes**, na tela de acompanhamento;
- Na tela de alarmes será identificado o motivo da interrupção do ciclo (botão de emergência acionado, porta aberta, por exemplo);
- Neutralize o erro apresentado e pressione o botão **RECONHECE ALARME**;

- Para dar continuidade no ciclo pressione o botão de retorno e então **PROSEGUE CICLO** ou **ABORTA CICLO**, conforme desejar. Note que no campo FALHA o código 1000 foi apagado.

Pressionando o botão **ABORTA CICLO** o processo será encerrado em definitivo. O líquido contido no equipamento será liberado e o equipamento voltará à condição da etapa **0** descrita anteriormente.

22.3. Modos de Operação

Pressionando o botão **MANUTENÇÃO E AJUSTES** é possível visualizar a tela exibida na Figura 171.

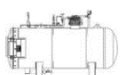
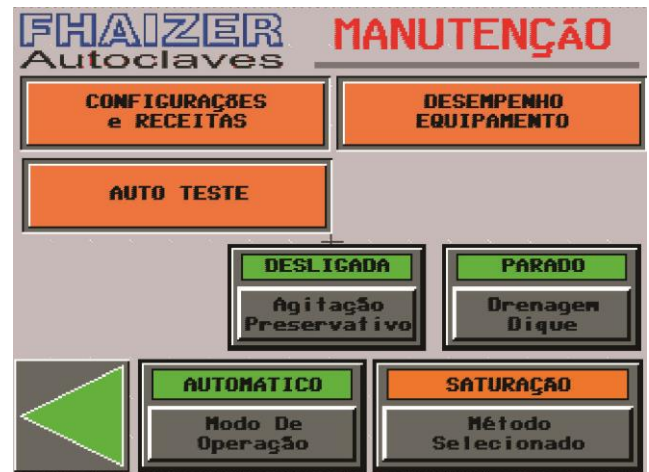
A tela de manutenção permite alternar o modo de operação do equipamento entre **Automático** e **Manutenção**, além de ajustar as configurações gerais do equipamento e verificar seu desempenho.

22.3.1. Modo Automático e Manutenção

Ao pressionar o botão **MODO DE OPERAÇÃO** é possível alternar entre os modos **Automático** e **Manutenção** de operação do equipamento.

O modo **Automático** deve ser selecionado para uso contínuo, na realização dos ciclos de tratamento, como exibe a Figura 171. Neste modo o equipamento opera de forma autônoma, sem necessidade de intervenção do operador.

Figura 171 - Tela Manutenção.



O modo **Manutenção** permite controlar o equipamento de forma individual, como mostra a Figura 172.

Figura 172 - Tela Manutenção.



Após pressionar o botão **ACIONAMENTOS MANUAIS** a tela exibida na Figura 173 é apresentada. Através dos botões virtuais, cada bomba e cada válvula podem ser controladas individualmente em futuras necessidades de manutenção.

Figura 173 - Acionamentos manuais.



Na tela Manutenção ainda é possível executar um teste de válvulas, a fim de verificar seu correto funcionamento e posicionamento.

Basta pressionar o botão **AUTO TESTE** e a tela apresentada na Figura 174 será exibida. Em caso de correto funcionamento a mensagem exibida na figura será apresentada.

Em caso de anomalia em algum dos conjuntos, uma mensagem de alerta será exibida solicitando o devido reparo.

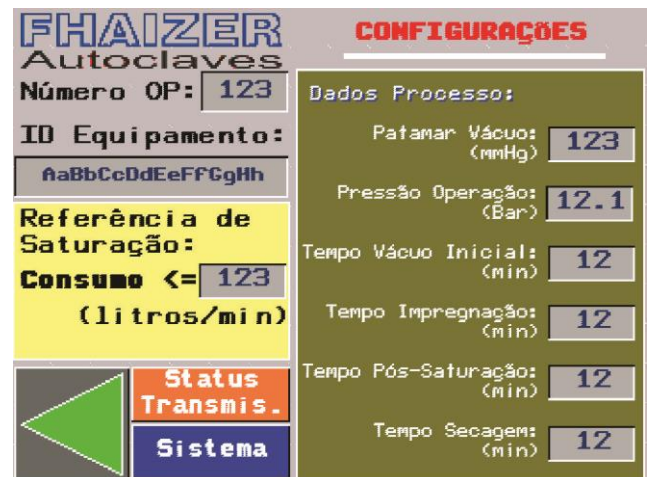
Figura 174 - Teste de válvulas.



Através do botão **CONFIGURAÇÕES E RECEITAS** é possível chegar à tela apresentada na Figura 174.

Nesta tela é possível visualizar os parâmetros do processo, como patamares de pressão e vácuo, além da taxa de consumo de preservativo e configurações do sistema.

Figura 175 - Configurações.



Através do botão **DESEMPENHO EQUIPAMENTO** é possível acompanhar os parâmetros dos ciclos já efetuados pelo equipamento, bem como o total de preservativo consumido, o total de madeira tratada, número de ciclos realizados e total de horas de serviço, como exhibe a Figura 176.

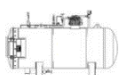


Figura 176 - Tela desempenho.



23. Operação – Autoclave Modelo Standard

A operação do modelo Standard é manual, com os tempos de processo e controle de válvulas totalmente a cargo do operador. Para operar, basta seguir a Instrução de trabalho fixada junto do equipamento. Neste modelo o ciclo ocorre através da seguinte operação:

PREPARAÇÃO

- Feche todas as válvulas para iniciar o ciclo.
- Pressurização do canal da borracha: Abra V1, V2 e ligue B1.

VÁCUO INICIAL

- Abra V3 e ligue B2.
- Após atingir -0,7 Kgf/cm², conte o tempo pré-estabelecido de vácuo inicial.

TRANSFERÊNCIA

- Abra V8 e V4. Aguarde o nível de líquido na autoclave chegar na metade e feche V4.
- Aguarde até o vácuo na autoclave atingir -0,5 kgf/cm² e abra novamente V4.
- Quando atingir o nível máximo na autoclave, feche V4, V3, V8 e desligue B2.

IMPREGNAÇÃO

- Abra V5.

Durante a impregnação já é possível efetuar vácuo no reservatório para o posterior retorno de líquido. Desta maneira, Abra V6 e ligue B2 (vácuo máximo de -0,7 kgf/cm² nesta etapa, regulado pela válvula de alívio junto da bomba de vácuo)

Após atingir a pressão de 10,8 Kgf/cm², conte o tempo pré-determinado para impregnação e feche V5.

RETORNO

Abra V4 e V9 lentamente.

Após o retorno total de líquido, fechar V4, V6 e V9

VÁCUO FINAL

- Abra V3 e aguarde o tempo de vácuo final.
- Feche V3, abra V9, V6 e aguarde o vácuo no reservatório atingir -0,5 kgf/cm².
- Abra V4, aguarde alguns instantes e feche V4.
- Feche V9

FINALIZAÇÃO

- Desligue B1 e feche V1.
- Abra V7.
- Aguarde alguns instantes, feche V2, V7, V6 e desligue B2.
- Abra e feche V8.

Fim de ciclo. Abra a alavanca de segurança e a porta da autoclave.

24. Manutenção

A manutenção em dia de qualquer equipamento, além de garantir seu bom funcionamento, prolonga sua vida útil e diminui riscos de paradas demasiadas. Proceda com os cuidados básicos apresentados no **Anexo IV e V** para manter o equipamento sempre em ordem.

No **Anexo IV** é apresentado um guia para manutenção preventiva do equipamento. Siga o cronograma de ações rigorosamente e sempre utilize profissionais devidamente preparados para tal manutenção.



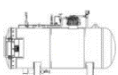
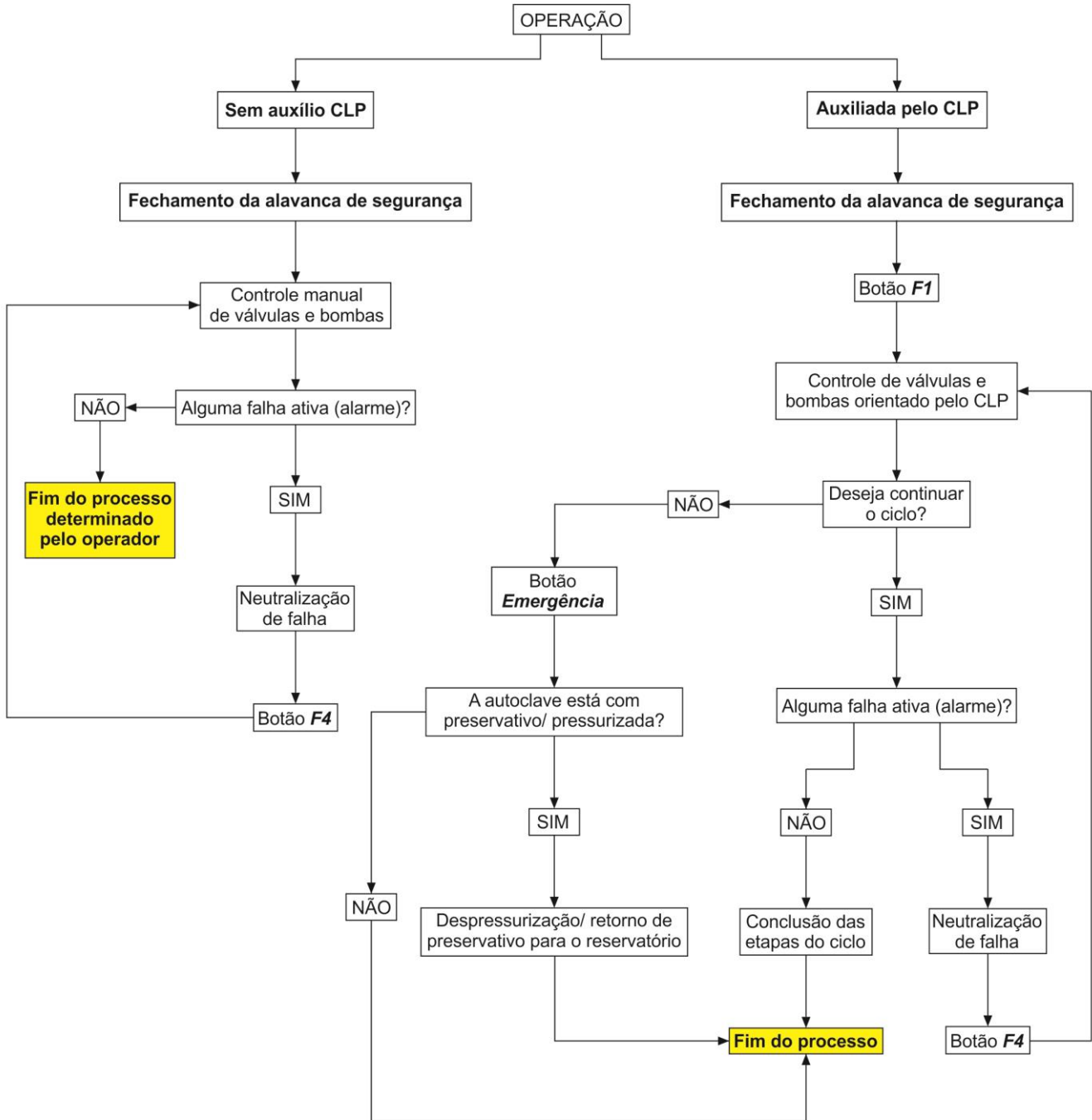
www.fhaizer.com

No **Anexo V** é apresentado um guia para solução de inconformidades de operação, que visa auxiliar em situações que podem ocorrer com o equipamento. Proceda conforme orientado e, em caso de persistência do problema, entre em contato com a FHAIZER Autoclaves.

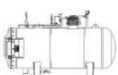
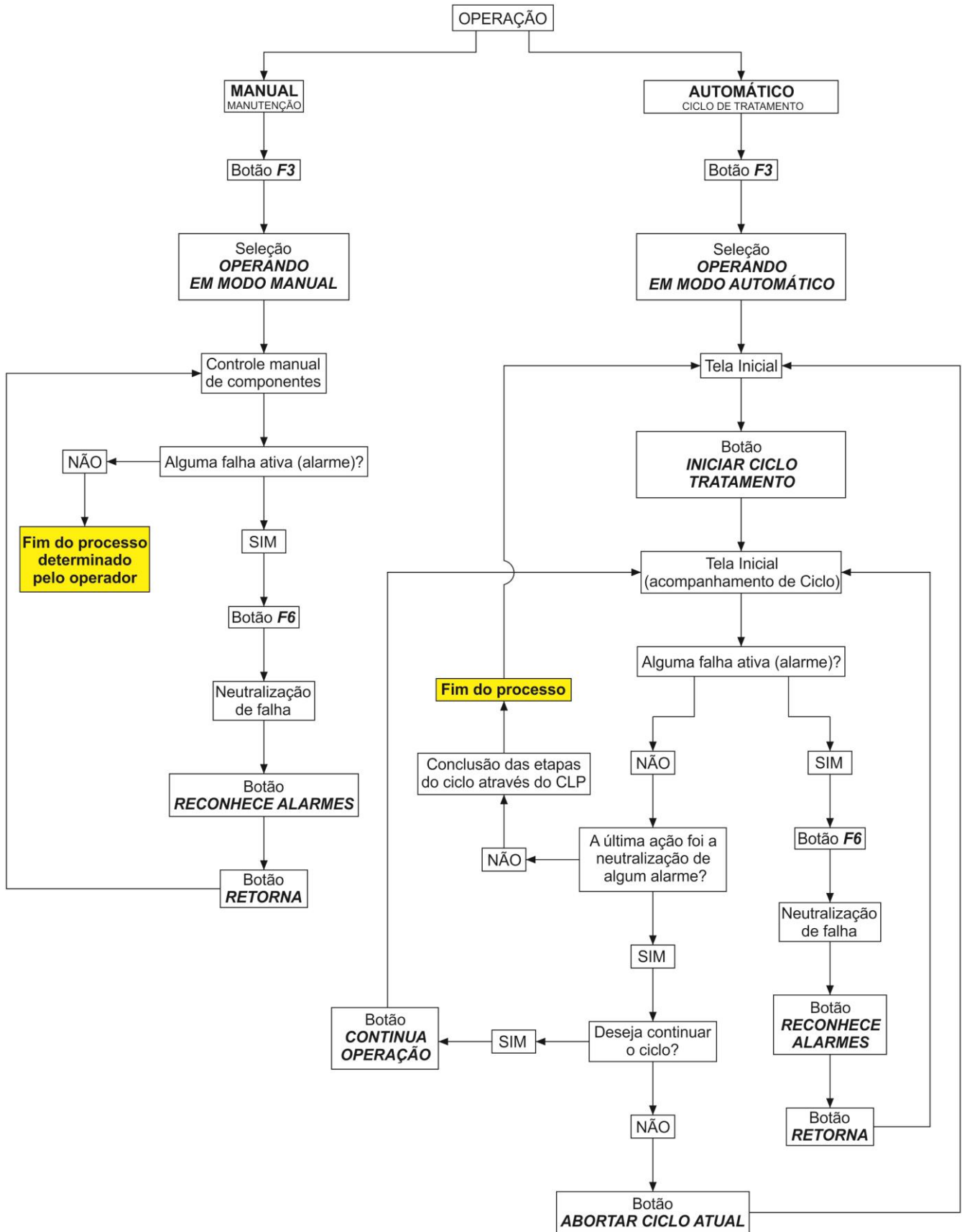


ANEXO I

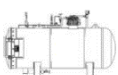
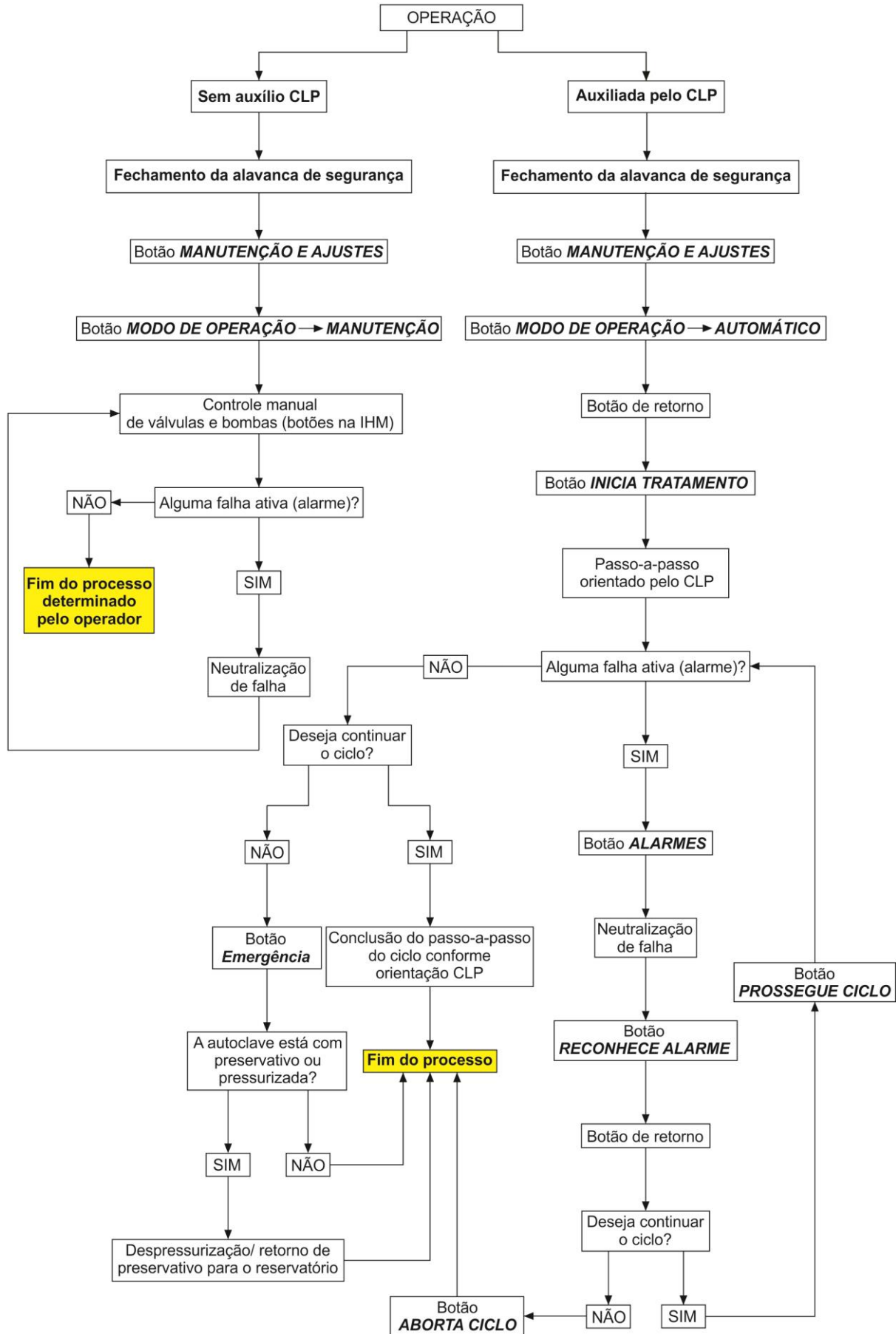
Fluxograma de operação de autoclave UPM – Modelo Manual – Siemens



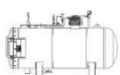
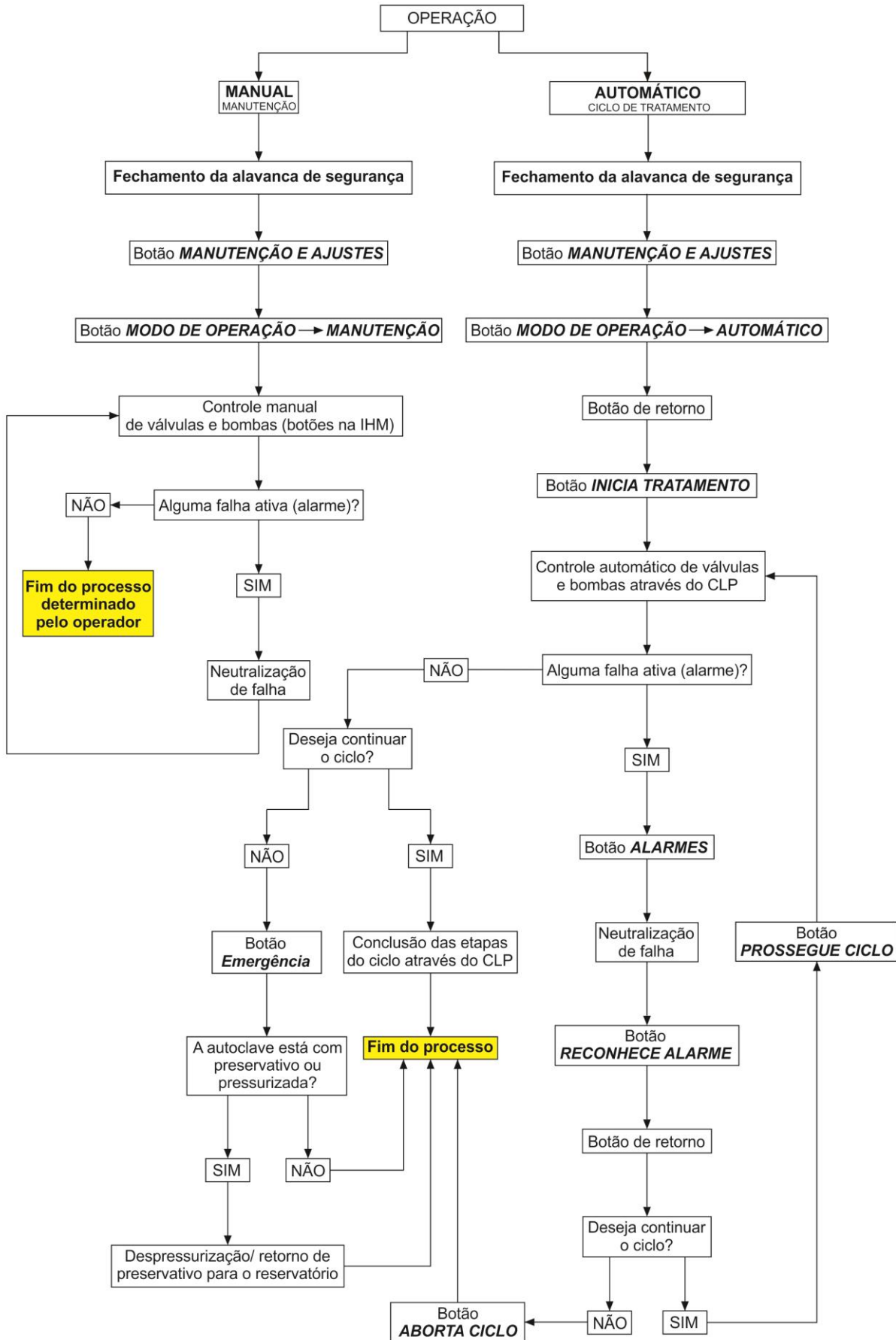
Fluxograma de operação de autoclave UPM – Modelo Automatizado – Siemens



Fluxograma de operação de autoclave UPM – Modelo Manual – Schneider



Fluxograma de operação de autoclave UPM – Modelo Automatizado – Schneider



ANEXO II

DESCRIÇÃO DE VÁLVULAS

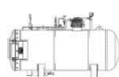
Modelo Manual		
Nome	Descrição	Função
V1	Válvula borboleta	Captação de preservativo do reservatório.
V2	Válvula de esfera tripartida	Entrada de fluido no canal da porta.
V3	Válvula de esfera tripartida	Abertura principal da linha de vácuo.
V4	Válvula de esfera tripartida	Vácuo autoclave/ retorno de preservativo.
V5	Válvula borboleta	Entrada de preservativo na autoclave.
V6	Válvula de esfera tripartida	Saída bomba de pressurização.
V7	Válvula borboleta	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório.
V8	Válvula borboleta	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório.
V9	Válvula de esfera tripartida	Entrada de ar na autoclave.
V10	Válvula de esfera tripartida	Retorno de preservativo do canal da porta.
V11	Válvula borboleta	Sucção de preservativo do fosso.
V12	Válvula borboleta	Captação de água do reservatório.
V13	Válvula de esfera monobloco	Captação de água do reservatório para bomba de vácuo.
V14	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo para copo de concentração.
V15	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo concentrado para reservatório.
V16	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo.

Modelo Automatizado		
Nome	Descrição	Função
V1	Válvula borboleta pilotada	Abertura principal da linha de vácuo.
V2	Válvula borboleta pilotada	Captação de preservativo do reservatório.
V3	Válvula borboleta pilotada	Entrada de preservativo na autoclave.
V4	Válvula borboleta pilotada	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório.
V5	Válvula borboleta pilotada	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório.
V6	Válvula borboleta pilotada	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório.
V7	Válvula borboleta pilotada	Sucção de preservativo do fosso.
V8	Válvula borboleta	Captação de água do reservatório.
V9	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo para copo de concentração.
V10	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo concentrado para reservatório.
V11	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo.
VS-1	Válvula solenoide	Entrada de ar comprimido no canal da porta.
VS-2	Válvula solenoide	Vácuo no canal da porta.
VS-3	Válvula solenoide	Purga de líquido remanescente no canal da porta.



Modelo Standard		
Nome	Descrição	Função
V1	Válvula de esfera monobloco	Sucção de preservativo/ entrada da Bomba 1.
V2	Válvula de esfera monobloco	Entrada da linha de pressurização da porta.
V3	Válvula de esfera monobloco	Entrada da linha de vácuo na autoclave.
V4	Válvula borboleta	Captação de preservativo do reservatório/ retorno.
V5	Válvula de esfera monobloco	Pressurização da autoclave.
V6	Válvula de esfera monobloco	Entrada da linha de vácuo no reservatório.
V7	Válvula de esfera monobloco	Linha de vácuo para canal da porta.
V8	Válvula de esfera monobloco	Alívio de vácuo no reservatório.
V9	Válvula de esfera monobloco	Alívio de vácuo na autoclave.
V10	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo concentrado para reservatório.
V11	Válvula de esfera monobloco	Captação de água para reservatório.
V12	Válvula de esfera monobloco	Captação de preservativo para copo de concentração.

Modelo ULPM		
Nome	Descrição	Função
V1	Válvula de esfera pilotada	Sucção de preservativo/ entrada da Bomba 1.
V2	Válvula de esfera pilotada	Entrada da linha de vácuo na autoclave.
V3	Válvula de esfera pilotada	Pressurização da autoclave.
V4	Válvula de esfera pilotada	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório
V5	Válvula de esfera pilotada	Alívio de vácuo na autoclave.
V6	Válvula de esfera pilotada	Captação de água para reservatório.
SVA	Válvula solenoide	Entrada da linha de pressurização da porta.
SVB	Válvula de assento angular	Retorno de preservativo da autoclave para reservatório



ANEXO III

Diagrama de Fluxos – Modelo Manual

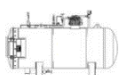
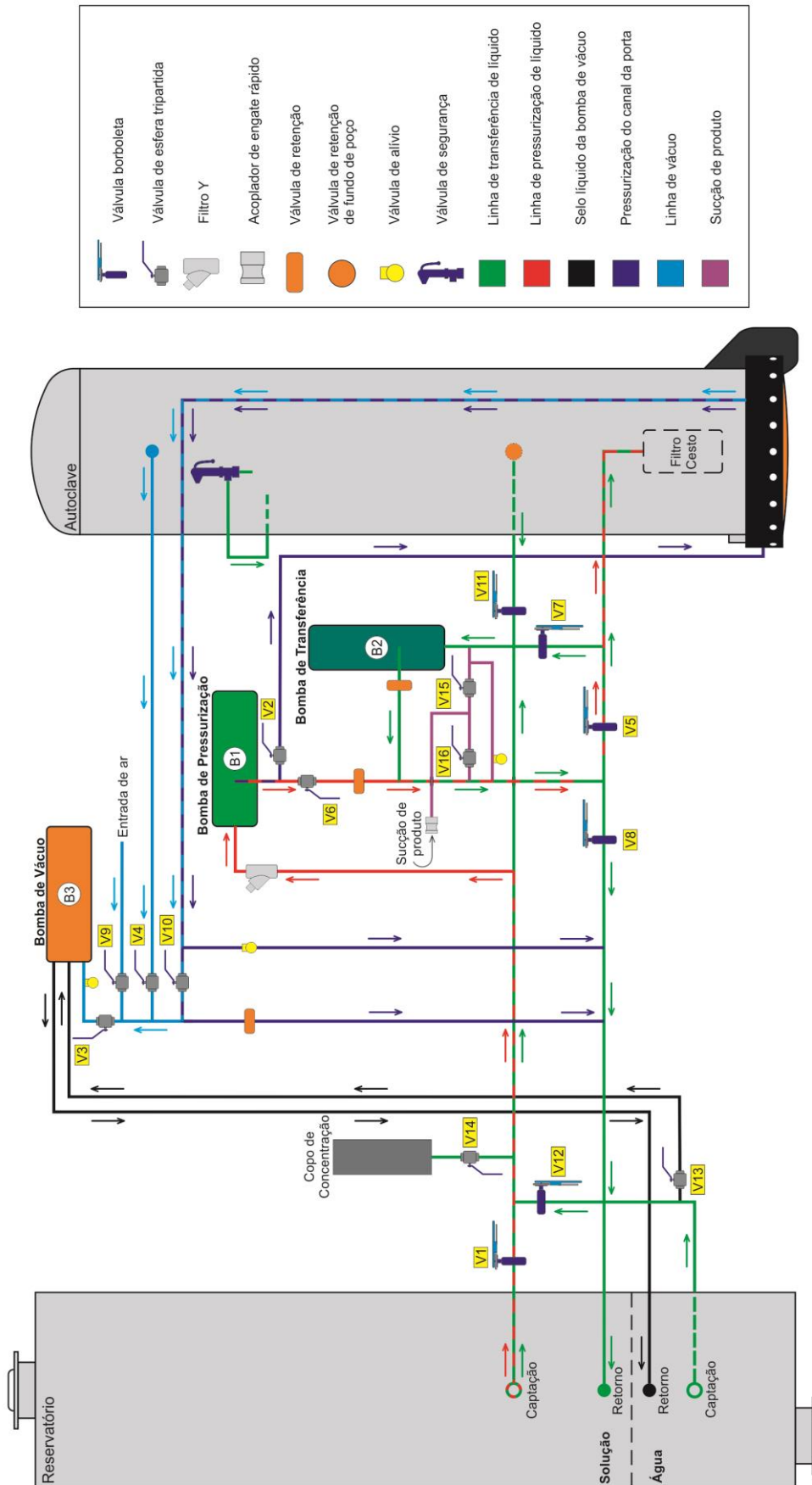


Diagrama de Fluxos – Modelo Automatizado

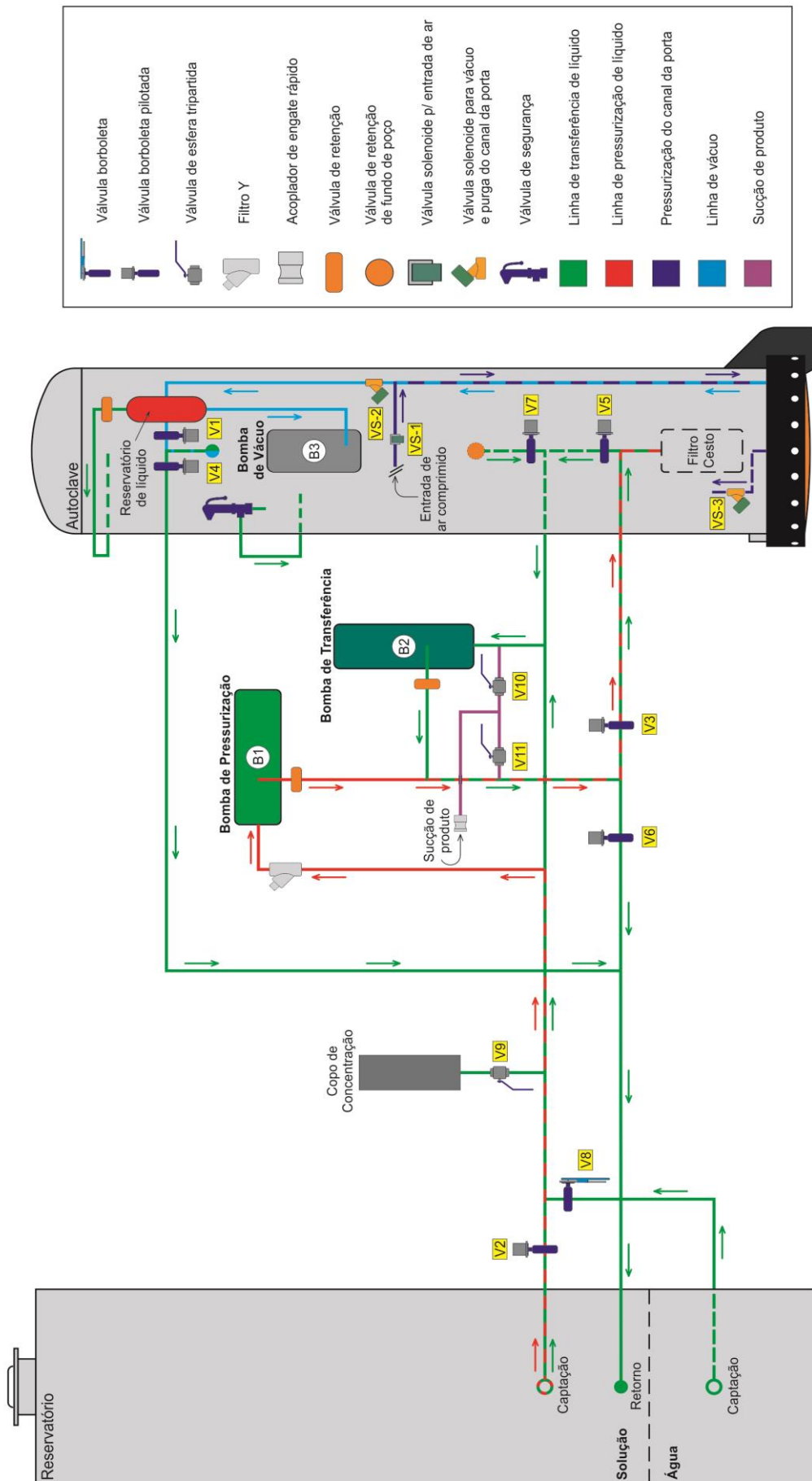
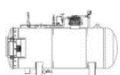
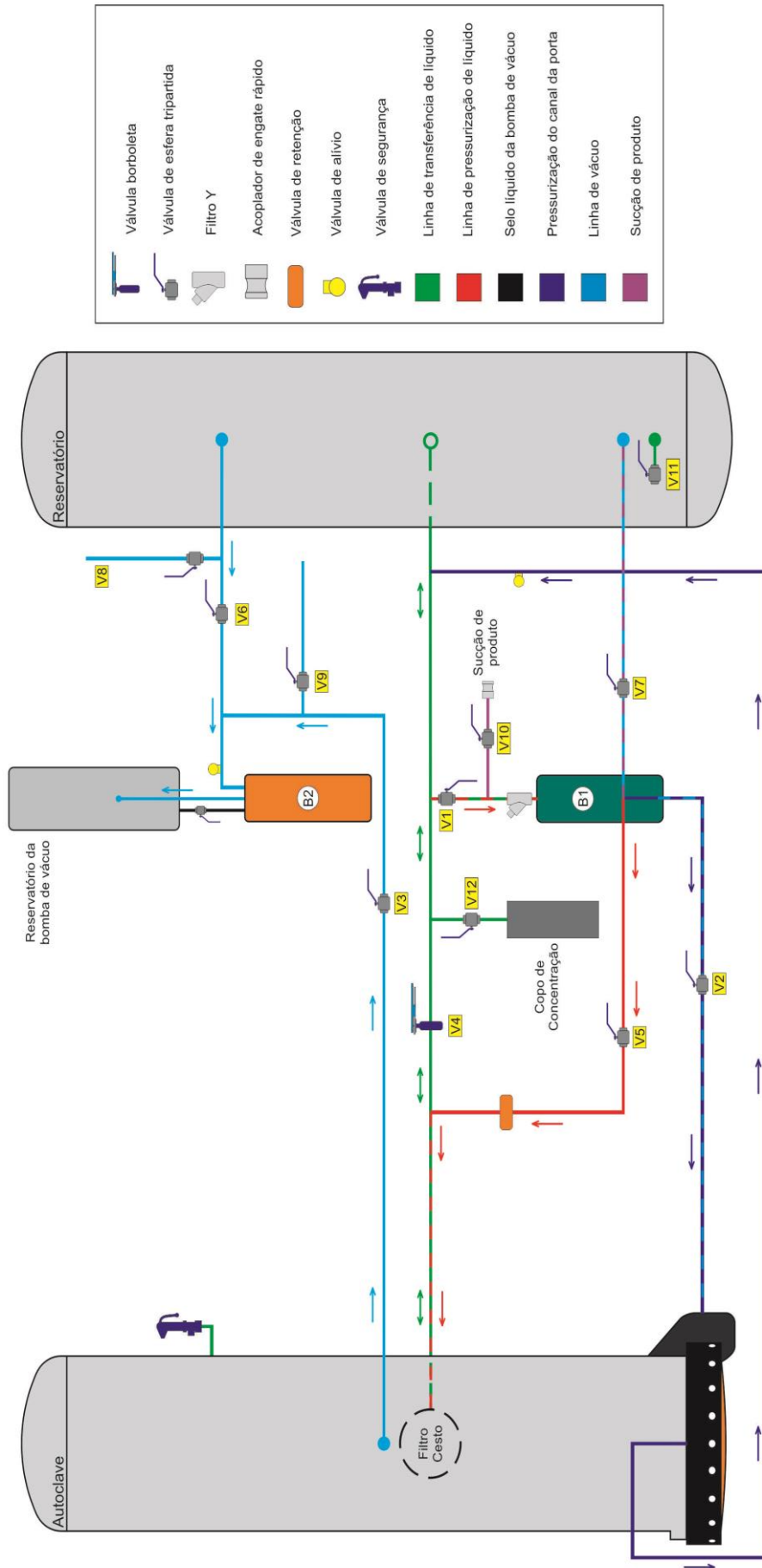


Diagrama de Fluxos – Modelo Standard



ANEXO IV

MANUTENÇÃO PREVENTIVA - VERIFICAÇÃO PERIÓDICA			
Ação	Modelo		Realizar a cada:
	Manual/Standard	Automatizado	
Controle de nível do óleo da bomba de vácuo.*		✓	24h
Verificar possíveis vazamentos de líquido ou ar em válvulas, vedações, tubulações, etc.	✓	✓	
Realizar limpeza do filtro cesto da autoclave.	✓	✓	
Retirar a borracha da porta e efetuar limpeza e lubrificação do canal utilizando spray à base de silicone, se necessário.	✓	✓	30h
Desmontar o filtro Y e efetuar limpeza do elemento filtrante, retirando todos os detritos presentes; **	✓	✓	
Lubrificar os pinos de travamento da porta com graxa grafitada.	✓	✓	130h
Verificar o funcionamento da válvula de segurança.***	✓	✓	
Verificar o estado geral da estrutura e pintura da autoclave.	✓	✓	
Substituir o óleo da bomba de vácuo.*		✓	500h
Limpar o radiador, proteção da ventoinha do motor e bomba de vácuo em geral.*		✓	1000 h
Substituir o filtro de óleo da bomba de vácuo.*		✓	
Substituir os selos mecânicos das bombas de vácuo, transferência e pressurização.	✓	✓	2000h
Realizar o funcionamento das bombas somente com água por 5 minutos.	✓	✓	
Limpar os eletrodos de nível.		✓	
Verificar funcionamento das válvulas manuais e de retenção.	✓	✓	
Substituir o filtro depurador da bomba de vácuo.		✓	
Substituir as palhetas da bomba de vácuo.		✓	10000h

* O nível de óleo deve estar na metade do sinalizador de nível. Óleo escuro ou turvo é sinal de contaminação. Neste caso providencie sua substituição imediata, conforme descrito no manual da bomba.

** A cada 30 horas ou quando observado acúmulo excessivo de sólidos no filtro ou perda de pressão na bomba de pressurização.

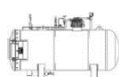
*** Em caso de avaria ou falha no funcionamento, providencie a recalibração ou substituição imediata.

Substituir a borracha de vedação da porta em até 700 horas. Para um melhor aproveitamento e maior durabilidade, fique atento aos cuidados básicos com este componente.



ANEXO V

GUIA PARA SOLUÇÃO DE INCONFORMIDADES DE OPERAÇÃO		
Falha	Causa	Solução
Borracha da porta escapando do canal durante o ciclo.	1- Porta desalinhada. 2- Dobradiça da porta com folga. 3- Borracha avariada.	1/2 - Alinhar porta com o canal da borracha conforme distanciamento especificado pela fábrica. 3- Substituir borracha.
Acúmulo excessivo de preservativo na autoclave após término do ciclo.	1- Tubulação de transferência de preservativo está obstruída. 2- Tempo de secagem final insuficiente.	1- Efetuar limpeza do filtro Y. 1- Desmontar conjunto e desobstruir tubulação. 2- Elevar o tempo de secagem final.
CLP não aponta pressão/etapa do processo corretamente.	1- Cabo de ligação do transmissor de pressão está desconectado/ avariado. 2- Transmissor avariado.	1- Reconectar/ substituir cabo. 2- Substituir transmissor.
IHM não responde aos comandos na <i>touchscreen</i> .	1- Touchscreen descalibrada. 2- Malha interna da tela está quebrada. 3- Utilização de objetos abrasivos e/ou pontiagudos na superfície da tela. 4- Utilização de produtos químicos incompatíveis para limpeza da tela (vide manual). 5- Equipamento foi exposto excessivamente a intempéries climáticas.	1- Recalibrar a tela. 2/3/4/5 – Substituir IHM.
Autoclave não inicia o ciclo.	1- Alavanca de segurança aberta. 2- Sensor da alavanca de segurança danificada. 3- Transmissor de pressão descalibrado. 4- Transmissor de pressão com defeito. 5- CLP com defeito.	1- Fechar a alavanca de segurança. 2- Substituir o sensor da alavanca de segurança. 3- Recalibrar o Transmissor de pressão. 4- Substituir Transmissor de pressão. 5- Substituir CLP.
Painel de comando não liga.	1- Falta de fornecimento local de energia elétrica. 2- Chave seccionadora avariada. 3- Fonte avariada. 4- Disjuntores internos no painel desligados. 5- Curto-circuito local.	1- Verificar se fornecimento de energia elétrica na rede local está de acordo com o padrão. 2- Substituir chave seccionadora. 3- Substituir fonte. 4- Rearmar os disjuntores. 5- Substituir os disjuntores.



Falha	Causa	Solução
Bomba não atinge vácuo pré-estabelecido.	1- Palhetas da bomba de vácuo estão avariadas. 2- Lubrificação da bomba de vácuo deficiente/ nível de óleo está baixo. 3- Borracha da porta apresenta corte ou avaria. 4- Válvulas de controle de processo não estão totalmente fechadas (ocorre escape de ar ou travamentos devido a sujeira).	1- Substituir as palhetas da bomba de vácuo. 2- Substituir óleo lubrificante da bomba de vácuo. 3- Substituir borracha da porta. 4- Limpar e regular válvulas de controle de processo.
Porta com dificuldade para abrir ou fechar.	1- Borracha da porta virou no canal. 2- Borracha escapou entre canal e porta. 3- Falta de lubrificação na borracha. 4- Pinos de fechamento / abertura não estão lubrificados. 5- Porta desalinhada.	1/2/3 -Limpar canal da porta e lubrificar. 4- Lubrificar os pinos de fechamento / abertura. 5- Alinhar porta com o canal da borracha conforme distanciamento especificado pela fábrica.
Pressão da autoclave demora mais que o previsto para atingir patamar para início do ciclo.	1- Pressão gerada pela bomba de pressurização está baixa. 2- Há vazamentos na tubulação ou válvulas. 3- Filtro Y está obstruído ou danificado.	1- Efetuar limpeza do rotor da bomba. Verificar possíveis vazamentos no selo mecânico da bomba. 2- Verificar junção de tubos, emendas, válvulas e conexões, em busca de possíveis vazamentos. 3- Efetuar limpeza do filtro Y ou substituição.
Válvulas pilotadas não estão abrindo ou fechando totalmente, causando passagem de líquido.	1- Baixa pressão na rede de ar comprimido. 2- Vazamentos de ar na rede ou nos solenoides/ mangueiras rachadas.	1- Ajustar pressão da rede conforme orientação da fábrica. 2- Reapertar conexões e vedações/Substituir componentes avariados.

ATENÇÃO

Caso algum componente apresente desgaste elevado ou falha, providencie a ação corretiva imediatamente. Para mão de obra especializada e consultas técnicas a respeito do equipamento, consulte nosso setor de Pós Vendas.

posvendas327@fhaizer.com – (47) 3461 6529

