Caminhão Espargidor

LZ-600 EPMB

Manual de manutenção, Operação e peças
Espargidor pneumático

LUZMAQ
Engenharia de Equipamentos
INDÚSTRIA BRASIL DE MÁQUINAS.

ÍNDICE

1. **Descrição do Equipamento** 3
2. **Informações Técnicas:** 4
3. **Equipamento:** 5
   - 3.1 **Tanque de Emulsão** 5
   - 3.2 **Queimador** 5
   - 3.3 **Distribuição do Produto** 6
     - 3.3.1 **Barra espargidora** 6
     - 3.3.2 **Caneta Espargidora** 6
   - 3.4 **Sistema de Ar Comprimido** 7
   - 3.5 **Sistema de Armazenagem e distribuição de Óleo Diesel** 7
   - 3.6 **Motor** 7
   - 3.6.1. **Manutenção do Motor à Diesel** 7
     - 3.6.1.1. **Manutenção Diária** 7
     - 3.6.1.2. **Manutenção Mensal** 7
     - 3.6.1.3. **Manutenção Trimestral ou a cada 100h** 8
     - 3.6.1.4. **Manutenção Semestral ou a cada 200h** 8
     - 3.6.1.5. **Manutenção Anual ou a cada 1.000h** 8
   - 3.7 **Compressor** 8
   - 3.7.1. **Manutenção do compressor** 8
   - 3.8 **Instrumentos** 9
     - 3.8.1 **Válvulas de Segurança** 9
     - 3.8.2 **Manômetro** 9
     - 3.8.3 **Termômetro** 9
     - 3.8.4 **Filtros** 9
     - 3.8.5 **Velocímetro da 5ª Roda** 10
4. **Colocando o Equipamento em Operação** 10
   - 4.1 **Calibragem do Espargidor** 10
   - 4.2 **Válvulas Reguladoras de Pressão do Tanque de emulsão** 10
     - 4.2.1 **Procedimento para Calibrar o Tanque de Emulsão** 11
   - 4.3 **Taxa de Aplicação** 12
   - 4.4 **Esconsidade dos Bicos** 12
5. **Cuidados Preliminares** 13
6. **Operação do Espargidor** 13
   - 6.1 **Utilizando o motor a diesel** 13
   - 6.2 **Aquecimento da Emulsão** 13
   - 6.3 **Utilização da Caneta Espargidora** 14
   - 6.4 **Utilização da barra espargidora** 15
   - 6.5 **Despressurização do Tanque de Combustível** 16
   - 6.6 **Despressurização do Tanque de Emulsão** 16
   - 6.7 **Cálculo da altura da barra** 16
   - 6.8 **Bomba de circulação, auto carregamento e transbordo** 18
     - 6.8.1. **Operação do comando de válvulas** 18
     - 6.8.2. **Procedimento para engatar e desengatar a tomada de força** 19
7. **Considerações Finais** 20

1. Descrição do Equipamento

Os espargidores pneumáticos **LUZMAQ LZ 600 EPMB** são totalmente inovadores devido à grande tecnologia e praticidade empregados no equipamento.

O funcionamento do espargidor fundamenta-se no efeito de pressurização do tanque de betume o que dispensa o uso de bomba de engrenagens para alimentação da barra espargidora, já que o tanque está pressurizado com ar comprimido oriundo de um reservatório alimentado por compressor.

A pressão no tanque de emulsão deve ser mantido próximo a 25 psi, controlado na válvula reguladora de pressão.

O espargimento do material betuminoso é feito através da barra espargidora com 36 bicos igualmente espaçados, ou pela caneta espargidora instalada no equipamento para retoques ou serviços de menor precisão.

Com inovador sistema pneumático instalado o operador controla do painel de comando a abertura e fechamento da válvula de espargimento, movimentos verticais da barra e abertura e fechamento dos segmentos laterais da barra, o que faz do LZ 600, o mais moderno e prático da categoria (Item Opcional).

2. Informações Técnicas:

✓ Altura Máxima	3,00 m
✓ Comprimento	8,00 m
✓ Largura Máxima:	
Barra Espargidora Aberta	3,60 m
Barra Espargidora Fechada	2,40 m
✓ Espaçamento entre bicos	0,10 m
✓ Quantidade de bicos da barra	36 bicos
✓ Caneta Espargidora:	2,0 m
✓ Quantidade de Bicos da Caneta Espargidora	2 bicos
✓ Espaçamento entre Bicos da Caneta	0,20 m
✓ Motor Diesel	10 cv
✓ Compressor	850 l/min

3. Equipamento:

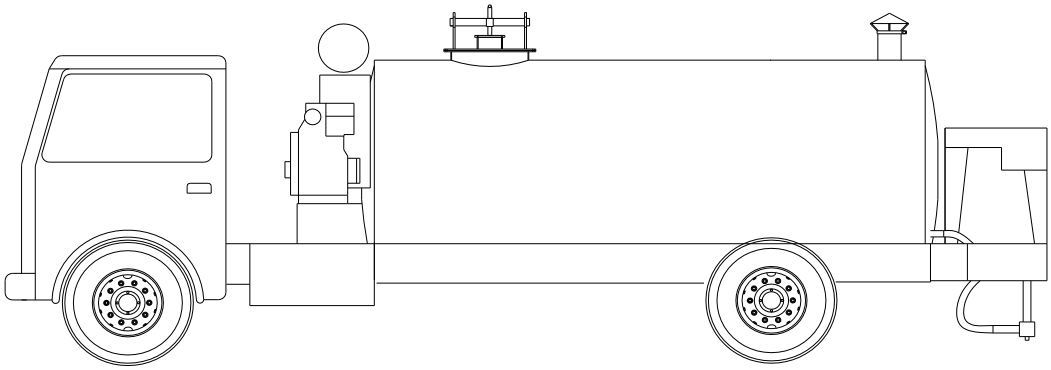


Figura 1: Croqui Caminhão espargidor

3.1 Tanque de Emulsão

Reservatório que mantém o produto betuminoso, com capacidade de 6000 litros, sobre pressão e temperatura ideal para aplicação. Constituído por uma estrutura cilíndrica de chapa de aço SAE 1020 laminada, montada sobre o chassi do caminhão.

No interior do tanque, há uma serpentina fabricada em tubo Schedule 40 de 6” para distribuição e troca de calor dentro do tanque, além de quebra-ondas. O revestimento é de lã de vidro e chapa de aço inox o que o diferencia dos demais, proporcionando uma melhor conservação da temperatura, facilita a limpeza e aumenta a vida útil do equipamento.

O tanque possui um conjunto de boca de visita com um dispositivo automático por válvula de alívio para controle da pressão interna, um dispositivo manual para descarga da pressão interna e um sistema de fechamento rápido para carregamento do produto betuminoso.

3.2 Queimador

O queimador tem a função de aquecer o produto contido no interior do tanque, até a temperatura de trabalho. O sistema é composto por um bico queimador atomizador alimentado por tubulação de ar e combustível, no caso óleo Diesel.

ATENÇÃO: AQUECER PRIMEIRO O PRODUTO PARA DEPOIS PRESSURIZAR. NÃO AQUECER O PRODUTO COM O TANQUE PRESSURIZADO.

3.3 Distribuição do Produto

3.3.1 Barra espargidora

A barra espargidora é a responsável pela distribuição uniforme do produto sobre a superfície a ser aplicada, possui regulagem de altura manual independente, ideal para pisos em desnível, laterais retráteis para que o mesmo atenda às leis de trânsito brasileiras, sistema de levantamento da barra para transporte, além da abertura remota da válvula para espargimento.

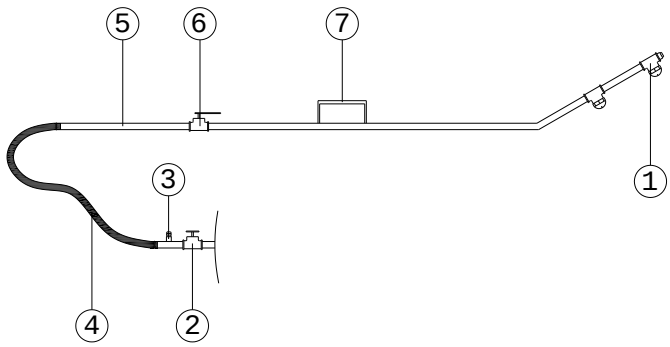
A barra espargidora possui 36 bicos de latão igualmente espaçados com ângulos de difusão de 90° para que a distribuição do betume seja uniforme e homogênea sobre a superfície a ser aplicada.

Jatos de óleo Diesel e ar comprimido se encarregam da limpeza da barra e válvulas de esfera para que não haja obstrução das válvulas e bicos espargidores.

3.3.2 Caneta Espargidora

Dispositivo para aplicação do produto betuminoso sobre a superfície a ser espargida de forma fácil e direta. A aplicação é manual e proporciona a pintura em locais de difícil acesso e aplicação onde a barra não conseguiria aplicar ou onde a pintura não recobriu totalmente o piso.

A caneta espargidora é formada por um tubo galvanizado de ½", 2 bicos espargidores, válvulas de fechamento e regulagem do fluxo, mangueira flexível e sistema de limpeza com óleo diesel e ar comprimido.



1- Bico Espargidor
2- Válvula de Esfera
3- Sistema de Limpeza
4- Mangueira
5- Caneta Espargidora
6- Válvula de Esfera
7- Pega mão

Figura 2: Caneta Espargidora

3.4 Sistema de Ar Comprimido

Leva o ar comprimido do reservatório de 120 litros ao tanque de emulsão, tanque de óleo Diesel, queimador, sistema de limpeza da barra e da caneta, pressão máxima do reservatório 50 psi.

3.5 Sistema de Armazenagem e distribuição de Óleo Diesel

Composto por tanque de 120 litros sobre pressão (18 psi) e tubulações responsáveis por fornecer o combustível para o queimador e óleo diesel para o sistema de limpeza da barra e caneta espargidora.

3.6 Motor

Motor a diesel de 10 cv, partida elétrica (opção manual), trata-se de um motor diesel monocilíndrico com eixo horizontal, 4 tempos, combustão por injeção direta, 406 cilindradas, com torque máximo de 27 Nm a 2000 RPM, com refrigeração forçada a ar, e é responsável pelo acionamento do cabeçote do compressor por meio de correias e polias.

Obs.: Quaisquer informações adicionais sobre manutenção e funcionamento, devem consultar o manual do fabricante, que segue anexo a este manual.

3.6.1. Manutenção do Motor à Diesel

3.6.1.1. Manutenção Diária

- Verificar o nível de óleo, este deve estar entre os limites máximo e mínimo;
- Verificar vazamentos de óleo;
- Mantenha o motor limpo e seus acessórios, remova as manchas e sujeira;
- Durante a operação verifique o funcionamento correto do motor;
- Verificar estado e folga da correia do alternador

3.6.1.2. Manutenção Mensal

- Ajustar a folga das válvulas

3.6.1.3. Manutenção Trimestral ou a cada 100h

- Trocar óleo do motor
- Limpar e checar o tanque de combustível

3.6.1.4. Manutenção Semestral ou a cada 200h

- Limpar e trocar filtro de óleo
- Trocar o elemento filtrante de ar
- Limpar ou trocar o filtro de combustível
- Checar o bico injetor
- Checar bomba de combustível
- Checar a tubulação de combustível

3.6.1.5. Manutenção Anual ou a cada 1.000h

- Trocar filtro de óleo
- Trocar filtro de combustível

3.7 Compressor

O sistema de ar comprimido e alimentado por um compressor de 3 hp, com deslocamento teórico de 850 l/min, 995 RPM, para pressão de operação de até 12 bar, com 2 cilindros em linha.

Informações adicionais devem ser consultadas no catálogo do fabricante, em anexo.

3.7.1. Manutenção do compressor

O compressor de ar necessita de um plano de manutenção seguido rigorosamente para que a vida útil do mesmo possa ser dilatada, como mostrado a seguir:

- Verificar o nível de óleo diariamente e completar se necessário antes de ligar o compressor, o nível deve estar entre as marcações máxima e mínima da vareta ou no centro do visor de nível;
- Drenar diariamente o condensado do reservatório;
- Verificar qualquer tipo de ruído anormal do compressor;
- Verificar semanalmente a tensão das correias;
- Limpar a parte externa do compressor com detergente neutro semanalmente;
- Inspecionar e limpar semanalmente o elemento filtrante do filtro de ar, caso obstruído substitua-o, trocar o elemento em no máximo 3 meses ou 300 horas;

- Verificar semanalmente o funcionamento da válvula de segurança puxando sua argola;
- Verificar mensalmente o funcionamento do pressostato e válvulas piloto e descarga;
- Realizar anualmente a calibragem do pressostato, manômetro e válvulas;
- Manter plano de lubrificação conforme manual de lubrificação anexo a este manual.

3.8 Instrumentos

3.8.1 Válvulas de Segurança

Os sistemas de distribuição de ar comprimido e distribuição de óleo diesel possuem válvulas de alívio para assegurar que a pressão interna da tubulação não exceda a recomendada ou ao limite de resistência dos componentes da tubulação.

A limpeza e manutenção destas válvulas devem ser feitas semanalmente para assegurar que não estão travadas ou inoperantes.

3.8.2 Manômetro

O equipamento possui manômetros instalados no tanque de emulsão e tanque de diesel para o monitoramento da pressão e determinação de possíveis vazamentos no sistema de ar. Não operar o equipamento com manômetros inoperantes.

3.8.3 Termômetro

Acoplado ao tanque, o termômetro tem como função indicar a temperatura do produto no interior do tanque.

3.8.4 Filtros

O espargidor é equipado com filtros de carga para abastecimento, evitando eventuais obstruções dos bicos espargidores.

3.8.5 Velocímetro da 5ª Roda

A 5ª Roda informa com maior precisão a velocidade de espargimento, já que o velocímetro do caminhão geralmente não informa valores abaixo de 20 km/h e o espargimento é feito com velocidades menores e que devem ser muito bem controladas.

A 5ª roda deve ser utilizada somente enquanto há espargimento, já que é regulado para registrar velocidades baixas.

4. Colocando o Equipamento em Operação

4.1 Calibragem do Espargidor

Para garantir uma perfeita distribuição da emulsão sobre o pavimento, devem-se tomar alguns cuidados, desde a calibragem dos ângulos dos leques, formados pelos bicos da barra espargidora, até o perfeito dimensionamento da cobertura.

4.2 Válvulas Reguladoras de Pressão do Tanque de emulsão

As válvulas reguladoras de pressão estão localizadas uma na garrafa superior e outra na tampa de inspeção do tanque espargidor deve ser regulado para 25 psi.

O ajuste da pressão é efetuado da seguinte forma:

A)Retirar o chapéu de proteção.

B)Segurar o parafuso de regulagem e soltar a contra porca

C)

Para aumentar a pressão, girar o parafuso no sentido horário.

Para diminuir, proceder ao contrário.

Acompanhar a pressão no manômetro.

Quando a pressão estiver satisfatória apertar a contra-porca.

A válvula irá liberar o excesso de pressão para a atmosfera.

4.2.1 Procedimento para Calibrar o Tanque de Emulsão

1- Antes da partida do motor deve-se abrir a válvula do óleo diesel (1), liga-se o motor estacionário, e inicia-se o funcionamento inicialmente em baixa rotação em seguida aumentar a rotação;
2- Verificar o manômetro sobre o tanque de **ar comprimido** e quando este atingir 50 psi iniciar a pressurização do tanque de emulsão da seguinte maneira;
3- Abrir a válvula para **PRESSURIZAR TQ EMULSÃO** e as válvulas anteriores a elas;
4- Quando a pressão do tanque de emulsão atingir 25 psi (1,4 kgf/cm^2) ajusta-se a válvula reguladora de pressão, posicionada no painel de operação, de forma a manter a pressão que é a de trabalho;

O sistema tem diferentes pressões em partes do equipamento, então as válvulas de alívio devem ser reguladas para as seguintes pressões:

Tanque de produto: 25 PSI

Tanque de Óleo Diesel: 18 PSI

Reservatório de ar comprimido: 100 PSI

4.3 Taxa de Aplicação

A taxa de aplicação é determinada pela especificação de projeto do pavimento (geralmente entre 0,8 a 1,6 l/m^2).

4.4 Esconsidade dos Bicos

A esconsidade dos bicos é representada pelo ângulo formado entre o eixo longitudinal da barra e o eixo do orifício de cada bico.

Este ângulo varia, normalmente, entre 15º e 45º, devendo ser fixado em função da altura de aplicação e do ângulo de difusão dos leques.

O Quartzo 6000 sai de fábrica com os bicos dispostos conforme a figura 3.

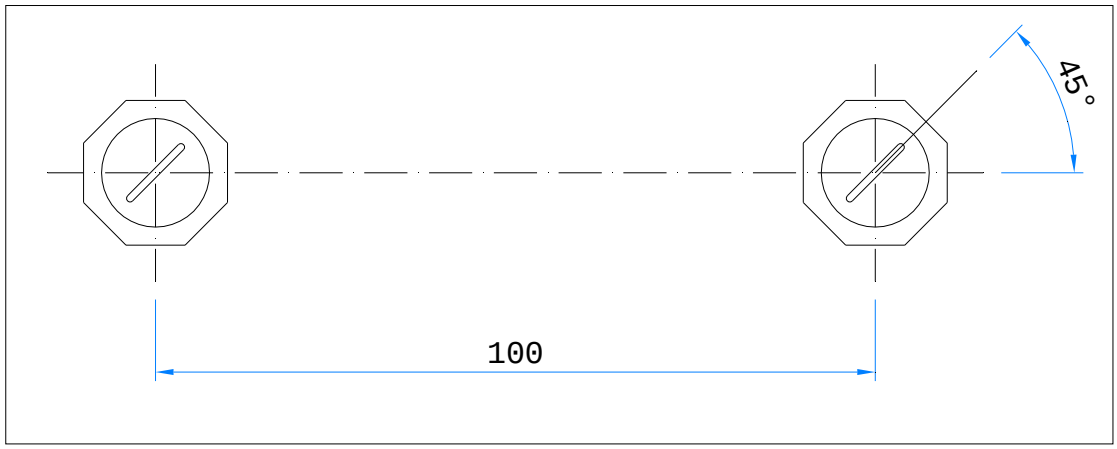


Figura 3: Posição dos bicos na barra espargidora

5. Cuidados Preliminares

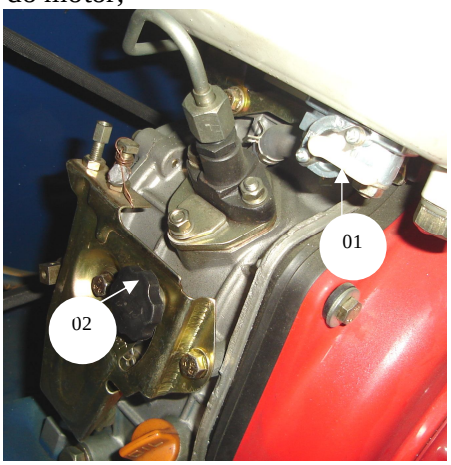
As verificações do bom funcionamento dos componentes que integram o equipamento devem ser consideradas. Os sistemas de controle e de segurança devem estar em perfeito estado de operação e manutenção. É fundamental que os componentes, tais como manômetros, termômetros, barra espargidora, caneta espargidora, válvula reguladora de pressão, válvulas de alívio, dentre outros, estejam em perfeito funcionamento para garantir uma melhor qualidade de espargimento e a segurança dos operadores.

6. Operação do Espargidor

6.1 Utilizando o motor a diesel

Para se dar a partida no motor a diesel deve-se seguir os seguintes passos:

1- Verificar o nível de óleo diesel no reservatório do motor;
2- Abrir a chave para injeção de óleo diesel (01);
3- Dar a partida elétrica no motor;
4- Ajustar inicialmente para baixa rotação e aumentar a rotação do motor gradativamente até a máxima (02);
5- Após a utilização do mesmo fechar a válvula de óleo diesel.



6.2 Aquecimento da Emulsão

1- Dá-se a partida elétrica no moto-compressor, na cabine do caminhão sob o banco do motorista, seguindo as normas exigidas pelo fabricante, o manual do motor segue anexo a este manual;
2- Abrir a válvula para **PRESSURIZAÇÃO TQ ÓLEO DIESEL** para pressurizar o reservatório de óleo diesel para que haja injeção de óleo no queimador;

3- Acender a tocha (estopa embebida em óleo diesel), e posicioná-lo à frente do queimador do espargidor;
4- Abrir as válvulas de óleo diesel e ar comprimido do queimador para ignição do óleo Diesel;
5- Deve-se regular a válvula de combustível do queimador de forma que não apareçam gases visíveis na chaminé do equipamento, se houver presença de fumaça preta é sinal de excesso de combustível deve-se fechar a válvula de óleo, e fumaça branca é excesso de ar deve-se diminuir a entrada de ar;
6- Sempre que o fogo apagar, deve-se fechar, imediatamente, a válvula de combustível do queimador;
7- Durante o aquecimento do material no tanque, o espargidor deve permanecer parado e o tanque **despressurizado**;
8- Durante o aquecimento da emulsão ou quando o motor do compressor estiver funcionando, uma pessoa deve permanecer próximo ao equipamento para supervisionar o funcionamento e evitar acidentes;
9- Nunca aquecer o tanque próximo a locais que contenham tanques de combustível ou qualquer outro material inflamável;
10- Verificar junto a fornecedores, qual a temperatura indicada para a aplicação dos produtos para imprimação ou pintura de ligação;
11- Depois de atingido a temperatura especificada, deve-se sempre fechar, primeiro, a válvula de alimentação de combustível do queimador e em seguida a válvula de ar do bico queimador;

ATENÇÃO: Nunca aquecer o tanque de emulsão pressurizado ou com o caminhão em movimento!

6.3 Utilização da Caneta Espargidora

1- Com o moto-compressor ligado e o tanque de emulsão devidamente pressurizado a 25 psi, abrir a válvula que dá passagem da emulsão para a caneta;
2- Abrir a válvula de esfera com pega mão para liberar a passagem de emulsão pra os bicos espargidores;
3- Os bicos da caneta espargidora devem permanecer a 20 cm da superfície durante a imprimação;

4- No final do trecho de imprimação ou pintura de ligação, fechar a válvula na saída do tanque para bloquear a passagem da emulsão para a caneta e proceder a limpeza da caneta espargidora conforme os passos 5 e 6.
5- Certificar que a válvula de passagem do tanque à caneta esteja fechada para evitar contaminação do tanque de emulsão, abrir totalmente a válvula para os bicos, manter a válvula **ÓLEO PARA CANETA** aberto por 5 segundos, abrir a válvula **AR PARA CANETA** por 5 segundos;
6- Repetir o passo 5.

6.4 Utilização da barra espargidora

1- Verificar se a temperatura do material no interior do tanque está na faixa de trabalho;
2- Verificar a pressão no interior do tanque de emulsão no manômetro colocado sobre a tampa do tanque de emulsão, esta deve estar próximo de 25 psi;
3- Para abaixar a barra para a posição de trabalho deve-se destravar os guias da barra e puxar a alavanca **LEVANTA BARRA**;
4- Abrir a lateral direita e esquerda da barra e travá-las;
5- Acionar a 5ª roda, e verificar o funcionamento do velocímetro;
6- Abrir válvula **PRESSURIZAÇÃO TQ EMULSÃO**;
7- Abrir válvula intermediária espargimento na saída do tanque de emulsão;
8- Rever pressão do tanque;
9- Controlar a velocidade de operação do espargidor;
10- Abrir espargimento na alavanca **ESPARGIMENTO**;
11- Após espargir fechar válvulas **ESPARGIMENTO**;
12- Para limpar a barra abrir a alavanca de **ESPARGIMENTO** e manter aberta a válvula **ÓLEO PARA BARRA** por 5 segundos, depois por 5 segundos abrir a válvula **AR PARA BARRA**;
13- Repetir passo 14;
14- Fechar alavanca de **ESPARGIMENTO**;
15- Fechar as laterais da barra uma por vez e travá-las;
16- Levantar a barra e travá-la.

OBS.: ***Nunca deixar a barra destravada.***

6.5 Despressurização do Tanque de Combustível

Para despressurizar ou reabastecer o tanque de combustível, deve-se seguir os seguintes passos:

1- Fechar a válvula para **PRESSURIZAÇÃO TQ ÓLEO DIESEL;**
2- Abrir a válvula de esfera para alívio da pressão sobre o tanque de óleo diesel, para que o ar contido no interior do tanque saia para o ambiente;
3- Observar o valor indicado no manômetro de forma que a marcação seja igual a zero para que possa abrir o tanque;
4- Abrir o tanque de combustível com segurança e reabastecê-lo;
5- Ao pressurizá-lo novamente, verificar se a válvula de alívio e a tampa de abastecimento estão completamente fechadas e em seguida abrir a válvula **PRESSURIZAÇÃO TQ ÓLEO DIESEL**.

OBS: Nunca abrir o tanque pressurizado por menor que seja a pressão.

6.6 Despressurização do Tanque de Emulsão

Para despressurizar o tanque de emulsão, seguir os passos seguintes:

1- Fechar válvula **PRESSURIZAÇÃO TQ EMULSÃO**;
2- Abrir válvula para alívio do tanque de emulsão (sobre a tampa);
3- Aguardar até que o valor marcado no manômetro seja zero;
4- Abrir a tampa menor, caso for reabastecer, ou a maior, no caso de visita ao interior do tanque;
5- Para pressurizar novamente, observar se a tampa e a válvula de alívio estão bem fechadas e abrir a válvula **PRESSURIZAÇÃO TQ EMULSÃO**.

6.7 Cálculo da altura da barra

A determinação da altura da barra é de suma importância para um bom recobrimento da superfície, e deverá ser calculada em função do número de recobrimentos desejados em cada passe do caminhão, já que quanto maior for a altura

maior será o número de recobrimentos até certo limite, já que um leque muito grande de produto fica muito sujeito a ações externas, como o vento por exemplo.

A figura 10 mostra um recobrimento triplo que é o mais recomendado.

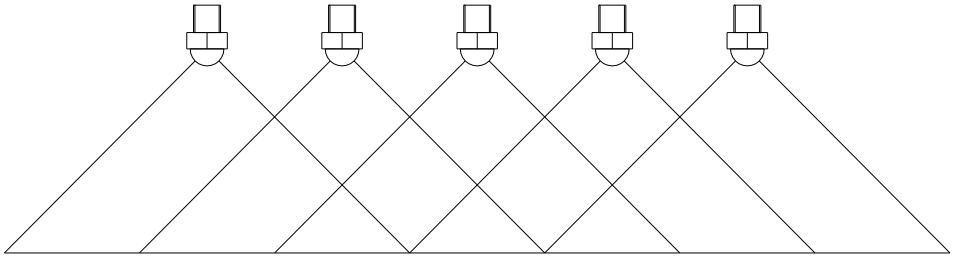


Figura 4: exemplo recobrimento triplo

O cálculo da altura da barra pode ser feito seguindo a fórmula a seguir:

$$\text{Altura barra} = \frac{\text{Projeção leque}}{2 \times \text{tg}(\text{difusão bico}/2)}$$

Utilizando-se os valores definidos nos projetos originais da LUZMAQ pode-se obter a tabela 1:

Altura da barra (cm)	**Nº de Recobrimentos**
7,07	1
14,14	2
21,21	3
28,28	4
35,35	5

Tabela 1: Altura da barra espargidora

Alturas intermediárias entre recobrimentos duplos, triplos, etc, não devem ser utilizados, pois posteriormente podem aparecer estrias alternadas, causadas pelo excesso ou falta de ligante, que podem também serem causadas pela falta de paralelismo entre a barra e a pista.

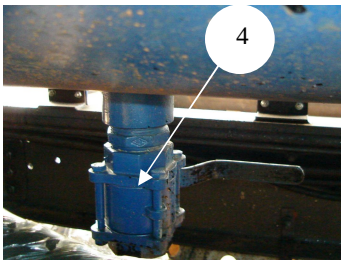
6.8 Bomba de circulação, auto carregamento e transbordo

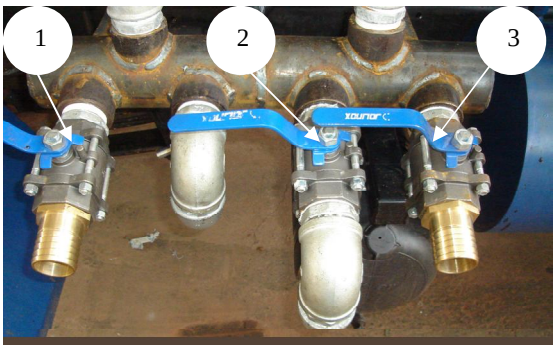
O espargidor LZ-600 EPMB possui uma bomba de engrenagens com as seguintes funções:

- Circular o material dentro do tanque para homogeneização do produto, captando o material da parte inferior do tanque e injetando na parte superior do tanque;
- Auto carregar o tanque de produto sem que para isso tenha que haver desnível entre o tanque de armazenamento e o espargidor;
- Transbordar material de um tanque a outro que não necessariamente seja o próprio espargidor.

6.8.1. Operação do comando de válvulas

Para sucesso nas operações descritas acima deve-se operar o comando da seguinte maneira:





• Operação de circulação do tanque:
  - Abrir válvulas 04 e 02 e acionar a tomada de força seguindo as instruções.

• Operação de Auto-carregamento:
  - Engatar a mangueira do tanque de armazenamento em 01 , abrir válvulas 01 e 02 e acionar a tomada de força.

• Operação de transbordo:

- Engatar a mangueira do tanque de armazenamento em 01, a mangueira do tanque de destino em 03, abrir as válvulas 01 e 03 e acionar a tomada de força.

6.8.2. Procedimento para engatar e desengatar a tomada de força

• Procedimentos:

• **Para engatar tomada de força**:

- O veículo deve estar com o motor ligado em marcha lenta;
- O veículo deve estar parado;
- Pise no pedal da embreagem e aguarde cinco segundos, até que o eixo piloto (primário) pare de girar completamente;
- Engate a tomada de força;
- Solte o pedal da embreagem.

• **Para desengatar tomada de força:**

- O motor deve estar em baixa rotação;
- O veículo deve estar parado;
- Pise no pedal da embreagem e aguarde por cinco segundos;
- Desengate a tomada de força;
- Solte o pedal de embreagem.

ATENÇÃO: Não procedendo como descrito acima poderá causar avarias na tomada de força, no câmbio e no equipamento.

Caso mesmo adotando o procedimento acima perceber que no momento do acoplamento da tomada de força ocorre um ruído de raspagem, verificar se o conjunto de embreagem está funcionando adequadamente.

7. Considerações Finais

A **LUZMAQ** dispõe de técnicos qualificados e serviços especializados para fornecer suporte a quaisquer problemas que venham ocorrer em nossos equipamentos.

O pronto atendimento deve ser solicitado junto ao fabricante através de nossos telefones ou através do departamento técnico.

Estamos à disposição para responder a eventuais dúvidas, contatos:

LUZMAQ
Engenharia de Equipamentos
INDÚSTRIA BRASIL DE MÁQUINAS.

End.: Av. José Andraus Gassani, 5875
Distrito Industrial, Uberlândia - MG
CEP: 38402-324

Contatos:
(34) 3226-8895
Plantão Comercial: (34) 9192-1495
e-mail: luzmaq@luzmaq.com.br

Mais informações sobre a empresa e produtos estão à disposição no site www.luzmaq.com.br