

Código do Documento: **ULC/0426**
 Nome do Documento: **PADRÃO DE HIDROJATO E LAVAGEM A PRESSÃO**
 Responsável pela Elaboração: **Especialista PSM**
 Responsável pela Aprovação: **Especialista PSM**

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO
4.0	04/12/18	»» Revisão Geral
5.0	29/09/20	»» Após análise crítica do Gestor o procedimento foi reimpresso sem alteração. »» Alteração do responsável pela elaboração. »» Ajuste no layout do procedimento para nova formatação, conforme previsto no Procedimento ULC/0001.
6.0	27/04/21	»» Após análise crítica do Gestor o procedimento foi reimpresso sem alteração. »» Alteração do responsável pela elaboração. »» Ajuste no layout do procedimento para nova formatação, conforme previsto no Procedimento ULC/0001.
7.0	06/12/22	»» Inativação do procedimento ULC/0428 – Identificação de Isolamento de Fonte de Energia – Etiqueta Vermelha Principal (EVP) e Etiqueta Vermelha.
8.0	12/12/24	»» Após análise crítica do Gestor o procedimento foi reimpresso sem alteração. »» Ajuste no layout do procedimento para nova formatação, conforme previsto no Procedimento ULC/0001.

DISTRIBUIÇÃO EM SISTEMA ELETRÔNICO:

ULC/ISO 0002

Elaboração Ricardo Gonçalves	Aprovação Ricardo Gonçalves	Data 12/12/2024	Versão 8.0	Página 1/34
---------------------------------	--------------------------------	--------------------	---------------	----------------

1. OBJETIVO

Definir os requisitos mínimos de segurança necessários para utilização de máquinas de Hidrojato e Lavagem a Pressão.

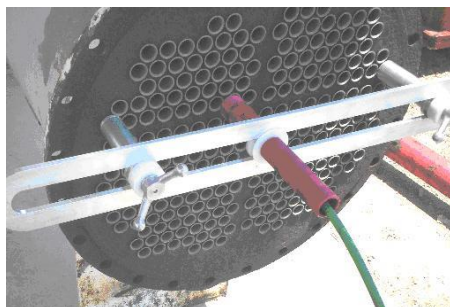
2. ABRANGÊNCIA

Aplica-se a todos os trabalhos de Lavagem a Jato ou Lavagem a Pressão, realizados por pessoas nos Terminais da Ultracargo.

3. CONCEITOS

3.1. DISPOSITIVO ANTI-RETRAIMENTO (ANT-WITHDRAWAL DEVICE, OU AWD)

É um dispositivo de segurança físico anexado mecanicamente, empregado durante um serviço de hidrojato e que previne que um lance flexível se projete para fora do equipamento sendo limpo, causando lesão ao operador.



3.2. EQUIPAMENTO AUTOMÁTICO DE HIDROJATEAMENTO

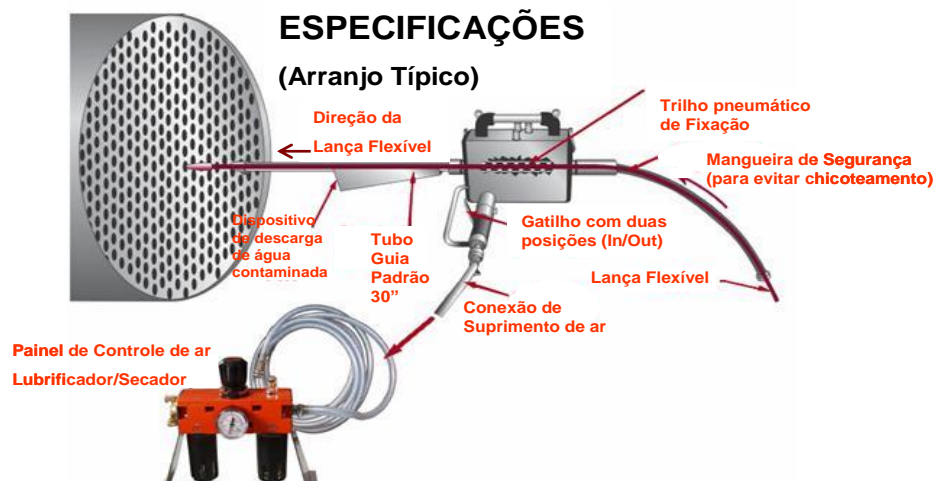
Tipos de equipamento projetado para reduzir o trabalho manual de hidrojato envolvido com o processo de limpeza, melhorando a eficiência da operação de limpeza.



Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	2/34

3.3. OPERAÇÃO COM LANÇA FLEXÍVEL

É a lavagem a jato de uma linha utilizando um bico e uma mangueira flexível. Tipicamente usado para limpar tubos de trocadores e tubulações de pequeno diâmetro.



3.4. PISTOLA COM LANÇA FLEXÍVEL (FLEXGUN):

É um dispositivo automático que permite uso de lança flexível em trocadores de calor, sem a necessidade do operador manusear a lança. Ele move a lança para dentro e para fora, a uma velocidade constante, garantindo limpeza consistente.



Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	3/34

3.5. LANÇA RÍGIDA MANUAL

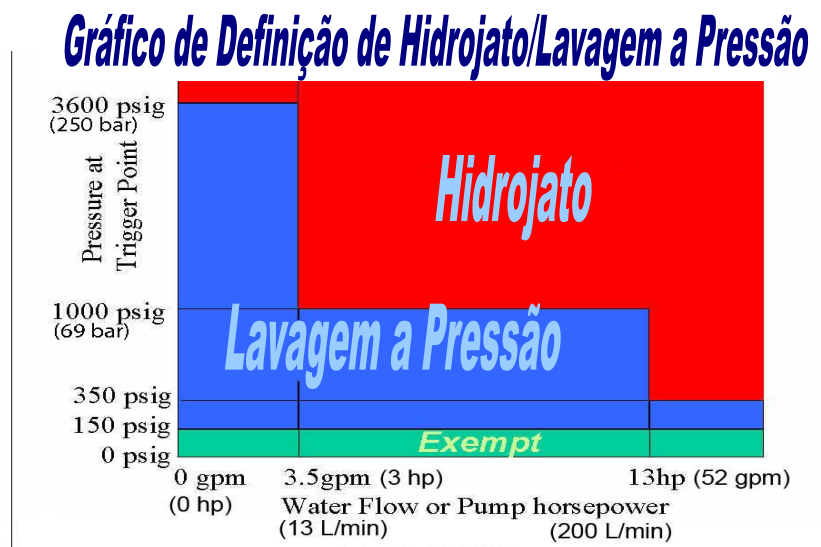
Lança rígida com proteção para a mão e cobertura na conexão de alta pressão, para uso com dispositivo anti-retraimento (AWD), para desobstrução de tubos mais difíceis.



3.6. LAVAGEM A JATO (HIDROJATO)

Uso de jato de água pressurizada a uma pressão acima do ponto de acionamento (*Hydroblasting Trigger Point - HTP*), medida a partir da ponta.

O ponto de acionamento (gatilho) para se considerar uma lavagem como lavagem a jato é 3600 psig (250 bar), contanto que o fluxo seja menor que 3.5 gpm (13 litros por minuto) ou 1000 psig (70 bar) se o fluxo for maior que 3.5 gpm (13 litros por minuto) ou quando a capacidade da bomba exceder 13 HP (10 kW) a uma pressão igual ou maior que 350 psig (25 bar). O gráfico ilustra a pressão e faixa de vazão:



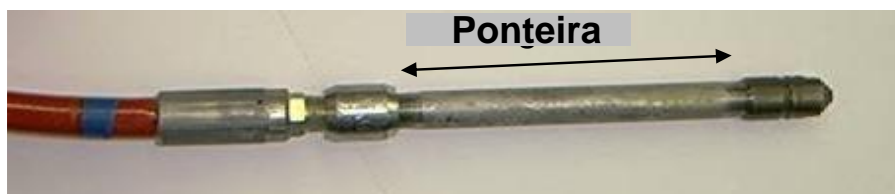
3.7. TRABALHO COM LANÇA

É a lavagem a jato utilizando a combinação de uma lança rígida ou flexível e de um bico que são inseridos e retraídos do interior de um tubo.

3.8. TRABALHO COM CABEÇOTE (TORPEDO – "LINE MOLE")

É a Lavagem a jato de uma linha utilizando um cabeçote (torpedo - "line mole") auto-propulsor e uma mangueira flexível (o jato propulsiona o torpedo para longe do operador). Tipicamente utilizado para limpeza de tubulação

"Line Mole" com ponteira (exemplo abaixo) indica onde fazer a medição para o comprimento mínimo:



3.9. LAVAGEM A PRESSÃO

É a utilização de água pressurizada em forma de spray, mecanicamente gerada a pressões maiores que 150 psig (10 bar) mas menores do que o ponto de gatilho de hidrojato.

Fotos de unidades típicas de lavagem a pressão podem ser vistas abaixo:



Procedimento de Operação: Veja também o Procedimento Operacional para Lavagem a Pressão, um procedimento escrito que atende aos requisitos, ao Padrão de Permissão de Trabalho Seguro e quaisquer outros requisitos adicionais detalhados nesse padrão.

3.10. ÁGUA RECIRCULADA (GASTA)

É a reutilização da água de hidrojato de um processo limpo. A água é tipicamente filtrada para remover sólidos antes de enviá-la para a unidade de bombeamento de alta pressão.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	5/34

3.11. ÁGUA RECIRCULADA (LIMPA)

Desvio da água limpa de hidrojato em um loop fechado de volta para unidades de bombeamento de alta pressão tem a capacidade de recircular a água limpa da descarga de volta para alimentar um tanque ao invés de descarregar para o chão, conservando a água e reduzindo o impacto ambiental. Essa prática pode contribuir para um aumento não controlado de temperatura.

3.12. OPERADO REMOTAMENTE

Hidrojato conduzido usando equipamentos para controle da lança e da pressão da água localizados a uma distância da entrada da lança, ou protegida por uma barreira que previne a exposição do operador da lança à água do hidrojato ou a uma falha da lança.

3.13. TRABALHO COM LANÇA-PISTOLA

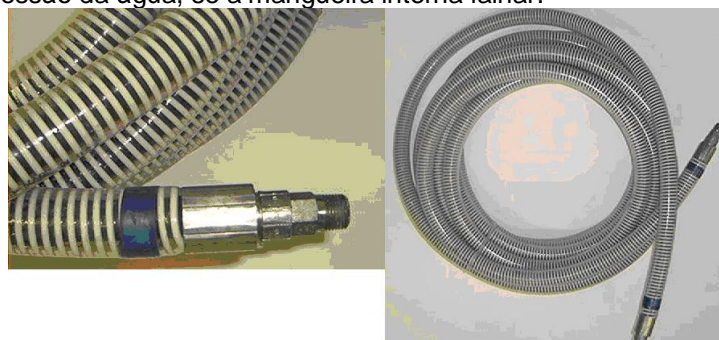
Lavagem a Jato utilizando uma lança e uma configuração de jatos na terminação da lança, na qual a lança pode ser manuseada em todos os planos sem que o operador seja atingido pelo jato Hidrojato.

Fotos abaixo mostram exemplos de lança-pistola:



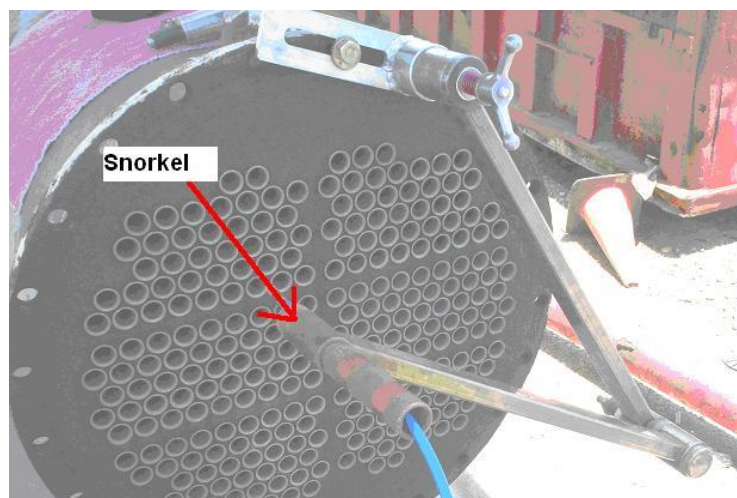
3.14. MANGUEIRA COBERTA (PROTEGIDA, SHROUDED HOSE)

Mangueira de alta pressão que tem uma cobertura externa que provê uma barreira protetora adicional no caso de ruptura. Esta cobertura é em geral uma mangueira construída em PVC ou material similar que protegerá a mangueira interna contra abrasão e proverá alguma proteção contra a alta pressão da água, se a mangueira interna falhar.



3.15. SNORKEL

Uma extensão que é usada completar a diferença (fechar o “gap”) entre o dispositivo de anti retraimento (AWD) e o equipamento sendo limpo. Isso garante que a lança/cabeçote permaneçam confinados pelo dispositivo de anti-retraimento.



3.16. PONTEIRA

Pedaço de tubo rígido e reto na terminação do cabeçote de uma lança flexível ou “line mole”.

3.17. PRESSÃO ULTRA ALTA – ULTRA HIGH PRESSURE (UHP):

Hidrojato conduzido a uma pressão de água excedendo 20,000 psi (1400 bar)

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	7/34

4. DOCUMENTOS

4.1. BÁSICOS E REFERENCIAIS

4.1.1	Análise Preliminar de Riscos – APR	ULC/0406
4.1.2	Padrão de Abertura de Linhas e Equipamentos	ULC/0422
4.1.3	Entrada em Espaço Confinado	ULC/0423
4.1.4	Padrão de Isolamento e Sinalização	ULC/0427
4.1.5	Bloqueio e Sinalização de Energias Perigosas	ULC/0429
4.1.6	Permissão de Trabalho Seguro	ULC/0431
4.1.7	Padrão para Trabalho à Quente	ULC/0434
4.1.8	Padrão para Trabalho em Altura	ULC/0435

4.2. COMPLEMENTARES: REGISTROS

4.2.1	Permissão de Trabalho Seguro	ULC/ISO 0428
4.2.2	Checklist de Lavagem sob Pressão	ULC/ISO 0431
4.2.3	Planilha de Riscos para Hidrojateamento	ULC/ISO 0432

5. PROCEDIMENTO

5.1. ISENÇÕES

Este procedimento não se aplica a:

- Instalações fixas e permanentes de bocais que aspergem água ou outros líquidos na atmosfera sem a presença de um operador que esteja manuseando fisicamente o bocal – isto não inclui os Equipamentos Automáticos de Lavagem sob Pressão, mas inclui lavagem de carros, sistemas de redução de poeira e aeradores.
- Bocais de spray fixos em veículos usados para a limpeza de superfícies (ex.: limpadores de rua) sem a presença de um operador que esteja manuseando fisicamente o bocal.

5.2. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Esse tópico detalha os papéis e respectivas responsabilidades para os requisitos de Hidrojato (Lavagem a Jato) e Lavagem a Pressão.

5.2.1. GERENTE DE TERMINAIS OU GERENTE DE MANUTENÇÃO

- Revisar e aprovar quaisquer Procedimentos de Operação utilizando Água Recirculada que tiverem sido elaborados e que forem utilizados para trabalhos de hidrojato utilizando água recirculada.
- Fornecer treinamento às pessoas que emitem Permissão de Trabalho Seguro para hidrojato e lavagem a pressão.
- Se a atividade for de Operação a responsabilidade é do Gerente de Terminais, caso seja de manutenção/engenharia será do Gerente de Manutenção.

5.2.2. FOCAL POINT DE HIDROJATO DO TERMINAL / ESPECIALISTA (SME)

- Garantir que apenas equipamentos constantes neste procedimento são usados na Unidade. O que não estiver coberto neste procedimento deverá ser aprovado pelo Gerente

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	8/34

de Terminais após avaliação e inspeção do equipamento pelo responsável da Manutenção e Análise Preliminar de Risco.

5.2.3. PESSOAS QUE EMITEM UMA PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO PARA HIDROJATO (LAVAGEM A JATO)

- a) Emitir uma Permissão de Trabalho Seguro para trabalhos de hidrojato.
- b) Revisar o checklist de hidrojato preenchido para todos os trabalhos de lavagem a jato planejados durante a emissão da Permissão de Trabalho Seguro, verificando que:
 - A montagem do equipamento de hidrojato será revisada e o checklist assinado por um Supervisor Contratado de Hidrojato ou outra pessoa experiente não integrante da equipe de trabalho antes do início da limpeza.
 - O comprimento da lança em pistola (quando usada) irá atender o requisito mínimo de comprimento de 66 polegadas (1,7 metros).
 - Dispositivos de Anti Retraimento serão usados conforme necessários, e que
 - Mangueiras serão posicionadas (direcionadas) de maneira segura.
- c) Garantir que o trabalho de hidrojato é apenas conduzido em trocadores de calor com ambos os lados (casco e tubos) despressurizados (refira-se ao requisito 02.23 nesse padrão, para detalhes).
- d) Garantir que trabalhos de hidrojato não são conduzidos em equipamentos pressurizados, incluindo trocadores de calor, e para este a menos que ambos os lados estejam despressurizados.
- e) Garantir que, em trabalhos de lavagem a jato em trocadores com tubos tamponados com plugs expostos, um Procedimento de Operação para Tubos Tamponados com Plugs Expostos tenha sido elaborado e discutido com a Equipe de Lavagem a Jato.
- f) Garantir que, em trabalhos de lavagem a jato utilizando água recirculada, um Procedimento de Operação de Água Recirculada tenha sido elaborado, aprovado pelo Gerente de Terminais ou pelo Gerente de Manutenção e discutido com a Equipe de Lavagem a Jato.
- g) Garantir que, em trabalhos de lavagem a jato em sistemas que contenham produtos inflamáveis, todas as necessidades de monitoramento atmosférico foram endereçadas.
- h) Comunicar a todos as pessoas que trabalham na área que operações de hidrojato serão conduzidas, pela indicação da área barricada.
- i) Garantir que os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos sejam entendidos e adequadamente endereçados.

5.2.4. EQUIPE DE LAVAGEM A JATO (HIDROJATO) – (ULTRACARGO OU CONTRATADO)

- a) Garantir que todos os equipamentos de lavagem a jato sejam sempre utilizados de acordo com as recomendações do fabricante.
- b) Garantir que todos os equipamentos estejam de acordo com as Especificações de Equipamentos, incluindo requisitos de teste e inspeção contidos neste documento.
- c) Obter uma Permissão de Trabalho Seguro para todos os trabalhos de lavagem a jato.
- d) Completar o checklist de lavagem a jato para todos os trabalhos de lavagem a jato.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	9/34

- e) Garantir que a área onde o trabalho de lavagem a jato será realizado seja barricada e iluminada adequadamente e, no caso de um trabalho de lavagem a jato em altura, que haja uma plataforma de trabalho fixa e estável.
- f) Garantir que as mangueiras não estejam colocadas em um local onde alguém possa tropeçar nelas ou onde elas possam ser danificadas, e verificar se elas estão amarradas (seguras).
- g) Garantir que todas as conexões de mangueiras estejam fixas com conectores de segurança (whip checks), enforcadores e que elas estejam com a cobertura de segurança (Shroud), conforme apropriado.
- h) Posicionar o equipamento de bombeamento do hidrojato visando reduzir o potencial de exposição.
- i) Garantir que haja uma linha de visão ou um outro método de comunicação duas vias contínuo entre o operador da lança, o observador de segurança e/ou o operador da unidade de bombeamento.
- j) Em trabalhos de lavagem a jato em trocadores com tubos em U, garantir que são usados dispositivos para desviar o jato de água para longe do operador.
- k) Quando múltiplos trabalhos de hidrojato estão sendo conduzidos em uma mesma área, garantir que cada operador de lança esteja fora do raio de ação de outros ou que haja uma barreira física adequada entre eles.
- l) Quando conduzindo trabalhos de hidrojato em trocadores com tubos tamponados com plugs expostos, revisar o Procedimento de Operação de Tubos Tamponados com Plugs Expostos que foi elaborado ou elaborar uma Análise Preliminar de Risco (APR).
- m) Quando conduzindo trabalhos de lavagem a jato utilizando água recirculada, garantir que o equipamento automatizado esteja sendo utilizado e revisar o Procedimento de Operação de Água Recirculada que foi elaborado ou elaborar uma Análise Preliminar de Risco (APR).
- n) Garantir que todos os equipamentos de proteção Individual requeridos estejam sendo utilizados corretamente dentro da área barricada.
- o) Inspecionar todas as mangueiras e equipamentos antes de cada utilização.
- p) No caso de uma lesão durante o trabalho de hidrojato, informar a equipe de emergência e a área médica de que o ferimento pode estar ligado a um tipo de lesão com injeção a alta pressão, com possíveis contaminantes.
- q) Fornecer treinamento no uso apropriado de equipamentos usados em hidrojato, para os operadores dos equipamentos de hidrojato.
- r) Verificar a montagem segura do equipamento de hidrojato com o supervisor do fornecedor de hidrojato ou outra pessoa conhecedora, que assina na página 1 do checklist de hidrojato.

5.2.5. OBSERVADOR DA SEGURANÇA DE LAVAGEM A JATO

- a) Observar continuamente as ações do operador da lança e as condições dos arredores da área de trabalho.
- b) No caso de ferimento, incêndio, vazamento de gás ou outra emergência, notificar o operador da lança, desligar a bomba e tomar as medidas apropriadas à situação.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	10/34

5.2.6. OPERADOR DE LANÇA DE HIDROJATO

- a) Controlar o funcionamento da válvula de segurança.
- b) Garantir que a válvula de segurança em operação nunca seja ignorada ou desativada.
- c) Evitar a remoção inadvertida da lança do equipamento, enquanto estiver sob pressão.
- d) Manter dois pontos de contato (utilizando as duas mãos) com a lança enquanto estiver sob pressão.
- e) Garantir que nenhuma parte do corpo (mão, pé, perna) seja utilizada para segurar ou estabilizar o equipamento sendo hidrojetado.

5.2.7. EQUIPE DE LAVAGEM A PRESSÃO (ULTRACARGO OU CONTRATADO)

- a) Garantir que o uso de todos os equipamentos de lavagem sob pressão esteja de acordo com as recomendações do fabricante.
- b) Garantir que, em todos os trabalhos de lavagem sob pressão em locais elevados, haja uma plataforma de trabalho fixa e estável.
- c) Garantir que as mangueiras não sejam colocadas em local onde alguém possa tropeçar nelas ou onde elas possam ser danificadas, e verificar se elas estão fixas (amarradas).
- d) Garantir que todos os equipamentos de proteção Individual necessários sejam utilizados corretamente.
- e) Segurar a lança com firmeza durante a operação da unidade.
- f) Garantir que nunca a mão ou nenhuma outra parte do corpo será colocada na frente da lança durante a operação e de que a lança nunca seja direcionada contra pessoas, tomadas elétricas, interruptores, caixas de junção ou qualquer outro componente elétrico.
- g) Garantir que o gatilho da lança nunca será amarrado ou bloqueado em posição aberta e que o equipamento em operação nunca seja deixado não atendido.
- h) Obter uma Permissão de Trabalho Seguro ou, se for o caso, utilizar um Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou elaborar uma Análise Preliminar de Risco (APR) para todos os trabalhos de lavagem sob pressão.
- i) Quando um Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou elaborar uma Análise Preliminar de Risco (APR) for utilizado, garantir que os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos sejam entendidos e endereçados corretamente.
- j) Caso se utilizem detergentes, consultar a Ficha de Informações de Segurança do Produto (FISPQ, MSDS) para definir equipamentos e medidas de segurança adicionais.
- k) Garantir que todas as outras pessoas se mantenham a uma distância mínima de 6 metros das operações de lavagem a pressão.
- l) Receber treinamento sobre o uso correto dos equipamentos, para os operadores de equipamentos para lavagem a pressão.

5.2.8. PESSOAS QUE EMITEM UMA PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO PARA LAVAGEM A PRESSÃO

- a) Emitir uma Permissão de Trabalho Seguro para o trabalho de lavagem a pressão.
- b) Garantir que os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos são entendidos e endereçados corretamente.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	11/34

5.3. RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE

- a) Todos os componentes do hidrojateamento como: Bombas de Alta Pressão, acessórios em geral, deverão possuir um plano sistematizado de manutenção e inspeção, cumprindo, no mínimo, as exigências técnicas do fabricante. Este plano deverá contemplar o acompanhamento dos equipamentos e seus componentes (com exceção de bicos) obrigatoriamente com registro de identificação para o devido rastreamento desde o início de sua vida operacional. O plano de inspeção não substitui a demanda de inspeção visual diária de responsabilidade dos executantes.
- b) Nos equipamentos de hidrojato deverão conter de forma visível uma etiqueta de manutenção contendo: Data da última manutenção preventiva; data da próxima manutenção preventiva e o responsável técnico.
- c) Todas as partes móveis do equipamento de pressurização devem ser protegidas para não expor as pessoas a lesões.
- d) Demais recomendações do fabricante deverão ser seguidas.

5.3.1. MANGUEIRAS

As mangueiras de lavagem a jato devem:

- a) Possuir documentação que inclua a data de teste hidrostático e a Pressão Máxima de Trabalho Permitida (PMTA). Todas as mangueiras e rabichos deverão possuir laudo do teste de pressão que é emitido na sua fabricação ou conforme plano de inspeção. Sempre que estes elementos sofrerem um novo empate de conexões para redução do comprimento útil, um novo laudo deverá ser emitido. A cada doze (24) meses deve ser realizado novo teste hidrostático e o certificado deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado;
- b) Ser inspecionadas e testadas pelo menos a cada três meses.
- c) Ser visualmente inspecionadas antes de cada utilização (no início de cada turno e antes de reiniciar o trabalho após uma pausa);
- d) A mangueira deve ser descartada se: apresentar bolhas, vincos ou trincados; houver a exposição da malha de aço com indícios de desgaste ou corrosão; apresentar furos de quaisquer dimensões; ou qualquer outro dano visível.
- e) Todas as conexões de mangueiras de hidrojato devem ser feitas utilizando um conector de segurança (whip checks).
- f) Para as mangueiras de hidrojato utilizadas em serviço de maiores pressões (> 20,000 psig ou 1200 bar) a mangueira deve ter proteção externa (shrouded), desde a unidade de bombeamento até a válvula de segurança.

5.3.2. LANÇAS

Todas as lanças de hidrojato, exceto as lanças-pistola, devem:

- a) Ser equipadas com uma válvula de segurança (como um pedal de segurança tipo "deadman"), para desligamento imediato. A válvula de segurança deverá ser protegida contra o funcionamento acidental.
- b) Ter orifícios designados para diminuir o empuxo de acordo com a pressão de operação e com as vazões utilizadas.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	12/34

- c) Ser inspecionadas visualmente a cada seis (6) meses por profissional qualificado e o registro deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado. A lança deve ser descartada se: Apresentar furos de quaisquer dimensões; apresentar deformações com redução do diâmetro externo superior a 5%; apresentar pontos de solda que descaracterizem a condição inicial; qualquer outro dano visível. A cada doze (12) meses deve ser realizado novo teste hidrostático e o certificado deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado.

5.3.3. LANÇAS-PISTOLA

As lanças-pistola para hidrojato devem:

- a. Ser equipadas com uma válvula de segurança (como um gatilho simples/duplo tipo "deadman"), para desligamento imediato. A válvula de segurança será protegida contra o funcionamento acidental.
- b. Ser *suficientemente compridas* (da ponta até o bico), para garantir que o operador é fisicamente incapaz de atirar no próprio pé ou em outra parte do corpo. Esse comprimento mínimo foi definido como 66 polegadas / 1,7 metros. Essa dimensão é o comprimento total da lança (distância entre as setas, na foto abaixo):



- c. Ter um protetor de gatilho, e;
- d. Ser inspecionadas a cada seis (6) meses por profissional qualificado e o registro deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado. A pistola deve ser descartada se: Apresentar deformações ou dano relevante na inspeção visual; apresentar trincas ou furos.

Quando o hidrojato for realizado em um espaço confinado, a lança-pistola deverá ser munida de uma válvula de segurança de gatilho duplo.

A cada doze (24) meses deve ser realizado novo teste hidrostático e o certificado deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado.

5.3.4. LANÇAS FLEXÍVEIS

Exceto em trabalhos de hidrojato operados remotamente, a lança flexível do trabalho de lavagem a jato deverá:

- a. Ter uma lança reta (ponteira) de, pelo menos, 46 cm (18 polegadas) anexada na extremidade da mangueira e do bico.
- b. Se não for possível a utilização de uma ponteira ou se a ponteira tiver menos de 46 cm (18 polegadas), neste caso, a lança flexível terá uma marca visível (evidente), a pelo menos 46 cm (18 polegadas) da extremidade.
- c. Ter um dispositivo mecânico efetivo (dispositivo anti-retraimento) para prevenir que o bico da lança flexível entre em contato com o operador. O gap entre o fim do dispositivo anti

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	13/34

retraimento (AWD) e o espelho do trocador de tubos não deve exceder uma polegada (2,5 centímetros).

- d. A cada doze (24) meses deve ser realizado novo teste hidrostático e o certificado deve ser mantido e disponível para consulta quando solicitado.

5.3.5. CABEÇOTE (TORPEDO - "LINE MOLE")

Em operações de hidrojato utilizando cabeçote (torpedo - line "mole"), deverá existir:

- a. Um pedaço de tubo reto instalado entre o bico e a mangueira de maneira que o comprimento total, da ponta do bico até o final da mangueira, seja igual a 1,5 vezes o diâmetro do tubo ou tubulação sendo hidrojetado. Se existe um "T" na linha, ou se abre para dentro de um vaso, o comprimento mínimo da ponteira deve ser três vezes o diâmetro da tubulação mais larga ou acessório de tubulação.
- b. Um dispositivo mecânico efetivo (dispositivo anti-retraimento) para evitar que o cabeçote (torpedo) saia do tubo e entre em contato com o operador.

5.3.6. EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO

Todos os equipamentos de bombeamento para trabalhos de lavagem a jato deverão ser, pelo menos:

- a. Capazes de aliviar o excesso de pressão com segurança;
- b. Capazes de medir a pressão do sistema com segurança;
- c. Possuir documentação que inclua a data do teste e a Máxima Pressão de Operação Permitida do dispositivo de alívio e das mangueiras;
- d. Inspeccionados a cada três meses.

Toda bomba de alta pressão com acionamento elétrico deve ser examinada diariamente quanto a danos, com especial ênfase nas conexões, ligações elétricas, cabos, etc. Deve-se tomar cuidado especial para assegurar que o sistema esteja protegido contra água.

Deve-se verificar o correto sentido de rotação do motor elétrico, antes da partida inicial, assim como após cada reinstalação.

5.4. REQUISITOS DE LAVAGEM A JATO E LAVAGEM A PRESSÃO

5.4.1. PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO – HIDROJATO

Uma Permissão de Trabalho Seguro é requerida para todos os trabalhos de hidrojato.

A equipe de lavagem a jato deve completar um Checklist de Lavagem a Jato. O emitente da Permissão de Trabalho Seguro para lavagem a jato deve verificar se o Checklist de Lavagem a Jato foi devidamente preenchido, como parte do processo da Permissão de Trabalho Seguro.

Como parte do Processo de Permissão de Trabalho Seguro, o emitente da Permissão de Trabalho Seguro para lavagem a jato deve:

- a. Revisar o escopo do trabalho, os equipamentos e a disposição das mangueiras e barreiras.
- b. Verifica a presença de um observador de segurança
- c. Verificar se o equipamento onde será sendo feita a limpeza foi despressurizado.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	14/34

- d. Verificar se um procedimento de operação ou uma Análise Preliminar de Risco (APR) está sendo usado para trocadores de calor com tubos plugueados expostos
- e. Garantir que os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos sejam entendidos e endereçados corretamente.
- f. Garantir que a montagem dos equipamentos de hidrojato será revisada e que o checklist de hidrojato será assinado por um supervisor de hidrojato contratado, ou outra pessoa experiente que não faz parte da equipe de trabalho antes da emissão da permissão de Trabalho Seguro.

A equipe de lavagem a jato deverá manter o Checklist de Lavagem a Jato preenchido enquanto o trabalho de hidrojato estiver sendo realizado, e retornar o mesmo ao emitente da Permissão de Trabalho Seguro, assim que autorização for encerrada (quando for dada baixa na PTS).

5.4.2. EMISSÃO DE PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO (PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO) - LAVAGEM A PRESSÃO:

Uma Permissão de Trabalho Seguro ou um Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou uma Análise Preliminar de Risco (APR) são requeridos para todos os trabalhos de Lavagem a Pressão. Os *Usuários Autorizados de Procedimentos de Operação* ou uma Análise Preliminar de Risco (APR) não precisam obter uma Permissão de Trabalho Seguro para trabalho de lavagem sob pressão se o trabalho estiver coberto pelo Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou uma Análise Preliminar de Risco (APR), que tratará de todos os requisitos contidos neste documento. Quando se utiliza um Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou uma Análise Preliminar de Risco (APR), deve-se assegurar que os requisitos de proteção ambiental e eliminação de resíduos sejam entendidos e cumpridos corretamente.

Quando for necessária a obtenção de uma Permissão de Trabalho Seguro, a equipe de lavagem sob pressão preencherá um Checklist de Lavagem a Pressão. A equipe de lavagem sob pressão reterá o Checklist de Lavagem sob Pressão preenchido enquanto o trabalho de Lavagem a Pressão estiver sendo conduzido, e o devolverá ao Emitente da Permissão de Trabalho Seguro assim que a autorização for encerrada (quando for dada baixa na PTS).

5.4.3. PREPARAÇÃO PARA O TRABALHO

A área onde o trabalho de hidrojato está sendo conduzida deve ser barricada, para limitar o acesso de veículos e pedestres não autorizados. A barricada deverá se estender a uma distância de pelo menos 6 metros da área de hidrojato e proteções contra respingos deverão ser usadas para proteção de pessoas contra jatos de água ou detritos projetados. Fitas "NÃO ENTRE" e "HIDROJATO" devem ser usadas.

A zona de jato (Spray), mangueiras e o equipamento de bombeamento devem ser barricados. Iniciando no nível do solo. Trabalhos em níveis de estrutura mais altos da mesma forma, com exceção das mangueiras que sobem verticalmente para níveis superiores. Se não for prático barricar mangueiras verticais, as mangueiras devem ser direcionadas de maneira a evitar tráfego de pessoas, evitando especificamente vãos de escadas e outras áreas de tráfego intenso. De pessoas.

Como parte do processo de liberação da Permissão de Trabalho Seguro, a existência de operações de hidrojato e a localização de áreas barricadas têm que ser informadas a todas as pessoas trabalhando dentro da área.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	15/34

Durante as operações de lavagem a jato, haverá iluminação suficiente no local para garantir que o trabalho seja feito com segurança.

Em trabalhos de lavagem a jato em trocadores com tubo em U, serão utilizados dispositivos para desviar os jatos de água para longe do operador da lança.

5.4.4. TRABALHOS DE HIDROJATO MÚLTIPLOS

Quando vários trabalhos de lavagem a jato estão sendo conduzidos em uma mesma área, cada operador da lança deverá estar posicionado fora da faixa de 6 metros (20 pés) de distância de outros operadores de lança, ou uma barreira física adequada à pressão será colocada entre eles (por exemplo: uma placa de compensado de 2cm (3/4 polegada) ou de policarbonato de 5mm de espessura para pressões mais baixas, e uma chapa de aço para pressões maiores).

5.4.5. ACESSO A ÁREAS BARRICADAS

Apenas pessoal de hidrojato usando o equipamento de proteção individual requerido pode ter acesso à área barricada.

5.4.6. OBSERVADOR DE SEGURANÇA

Uma outra pessoa, além do operador da lança deverá estar presente, durante todo o trabalho de lavagem a jato, e estar treinada em parar os equipamentos, em caso de emergência, atuando como observador de segurança.

O observador da segurança observará continuamente as ações do operador de lança e das condições das vizinhanças, e, em caso de ferimento, incêndio, vazamento de gás ou outra emergência, notificará o operador da lança, desligará o equipamento e tomará as medidas apropriadas para a situação.

5.4.7. COMUNICAÇÕES

Antes do início da operação de hidrojateamento, os membros da equipe, um dos quais deve ser o encarregado pelo serviço, devem estabelecer a forma de comunicação comum a todos que deverá ser utilizado durante a operação.

Em caso de ferimento durante a lavagem a jato, onde há possibilidade de ver injeção de água, se informará a equipe de emergência e os médicos, de que o ferimento pode estar ligado a uma injeção a alta pressão, talvez com agentes contaminantes.

5.4.8. PLATAFORMAS DE TRABALHO

Nenhum trabalho de lavagem a jato ou de lavagem sob pressão será feito em escadas portáteis ou fixas. Para trabalhos de lavagem a jato em locais elevados, uma plataforma de trabalho fixa e estável, como por exemplo um andaime ou plataforma permanente, com uma superfície antiderrapante deve ser providenciada e, se não for possível, então o trabalho de hidrojato conduzido em uma plataforma móvel deverá:

- Utilizar somente plataformas móveis que foram construídas para suportar o peso total, incluindo o peso do equipamento de lavagem a jato e da água utilizada.
- Incluir métodos para estabilizar a plataforma contra o movimento criado pelo empuxo da lança de lavagem a jato.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	16/34

- c. Garantir que as mangueiras que entram e saem da plataforma móvel estejam amarradas e tenham tensão frouxa o suficiente para acompanhar o movimento da plataforma móvel. Quando forem usados, os andaimes devem ser construídos para minimizar a distância (brecha) entre o andaime e a área de trabalho.

5.4.9. CONTROLE DA VÁLVULA DE SEGURANÇA

Para lavagem a jato e lavagem a pressão, a pessoa mais próxima do esguicho (em geral o operador da lança) controlará a operação da válvula de segurança.

5.4.10. EQUIPAMENTOS AUTOMATIZADOS

Em lavagem a jato, se utilizarão equipamentos automatizados ou operados remotamente (por exemplo: *roto-jet*, lança automática com tubo (ATL), *roto-mole*, pistola flexível ou qualquer outro dispositivo que desvie a energia para outro lugar que não seja a mão do operador) sempre que possível, para minimizar a exposição de pessoas.

5.4.11. POSICIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos de bombeamento do hidrojato devem posicionados de maneira a minimizar a possível exposição de pessoas a vents, e em um evento de abertura de quaisquer dispositivos de alívio de pressão.

Deve-se ter o cuidado, sempre que possível, de não posicionar as bombas de forma a obstruir áreas de circulação e sistemas de combate a incêndio. Os hidrojatistas devem ter fácil acesso às peças a serem hidrojateadas, bem como às vias de deslocamento. A área na qual o trabalho será executado deverá ser mantida livre de peças soltas e escombros para prevenir perigos de escorregões.

5.4.12. UTILIZAÇÃO DE MANGUEIRAS

Nos trabalhos de lavagem a jato e lavagem sob pressão, as mangueiras não serão colocadas em um local onde alguém possa tropeçar nelas, como em passarelas, escadarias ou escadas portáteis. As mangueiras não serão colocadas onde tráfego de veículos, linhas e equipamentos quentes ou abrasão externa (decorrente de vibração, corte mecânico, calor e produtos químicos) poderiam danificá-las. As mangueiras serão fixas para prevenir movimentos acidentais, por exemplo quando elas estiverem sobre corrimãos ou proteções de andaimes.

Não deixar que a mangueira suporte seu próprio peso. Dispositivos de fixação apropriados deverão ser utilizados para fixação da mangueira em pontos como guarda corpos e corrimãos. É proibido o uso de cordas e arames para este fim.

5.4.12.1. DISPOSIÇÃO DE MANGUEIRAS

- a) Mangueiras e linhas pressurizadas devem ser montadas fora da área de circulação de pessoas. Quando isto não for possível, deve-se confinar a linha de pressão em um cercado de telas, respeitando a distância mínima de um metro à área de circulação. Como alternativa, pode-se montar a mangueira de pressão passando pelo interior de uma tubulação rígida auxiliar de material metálico (aço ou alumínio) ou polimérico de alta resistência (polietileno ou similar).

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	17/34

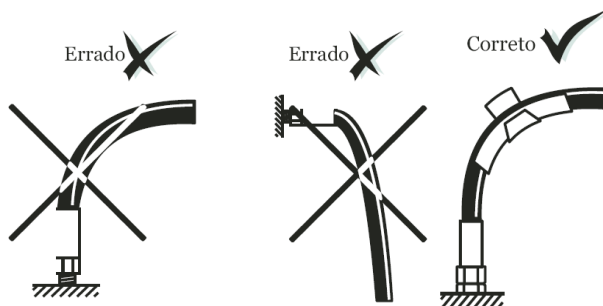
- b) Deverão ser utilizados dispositivos para fixação das mangueiras suspensas para evitar a sobrecarga nas conexões e danificação das mesmas. Sempre que possível evitar a fixação junto a escadas de acesso e ou corredores de circulação.

5.4.12.2. REQUISITOS DE INSTALAÇÃO PARA MONTAGEM DE MANGUEIRAS

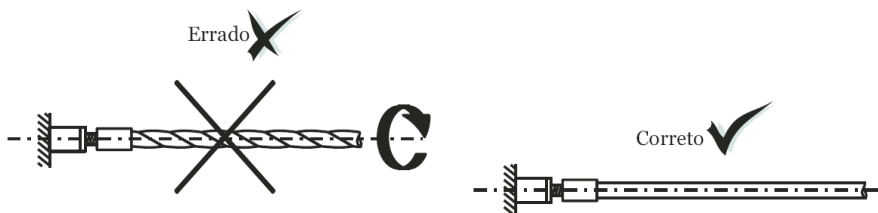
- a) Apertar as conexões com extrema cautela. As mangueiras de alta pressão possuem reforço de malha metálica, não sendo, portanto, semelhantes a mangueiras de jardim. Tratar como se estivesse trabalhando com vasos de pressão.
- b) Verificar as conexões com relação à sujeira, riscos, trincados ou outras marcas que porventura possam produzir estilhaços perigosos.
- c) Após o uso, sempre limpar, drenar e enrolar a mangueira.
- d) Nunca use mangueiras com a malha de aço danificada.
- e) Nunca use mangueiras com bolhas, vincos ou trincados.
- f) Nunca exceda o raio de curvatura e a pressão máxima para cada tipo de mangueira.
- g) Não pisar ou não passar veículos pesados sobre a mangueira.
- h) Não deixar que a mangueira suporte seu próprio peso. Dispositivos de fixação apropriados deverão ser utilizados para fixação da mangueira em pontos como guarda corpos e corrimãos. É proibido o uso de cordas e arames para este fim.
- i) Não enrolar a mangueira em andaimes ou não apoiar equipamentos sobre as mesmas.

5.4.12.3. CUIDADOS COM A INSTALAÇÃO

- a) Nunca dobre as mangueiras próximo ao terminal:

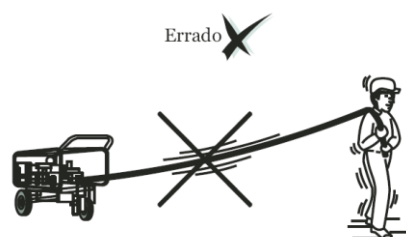


- b) Nunca torça a mangueira:

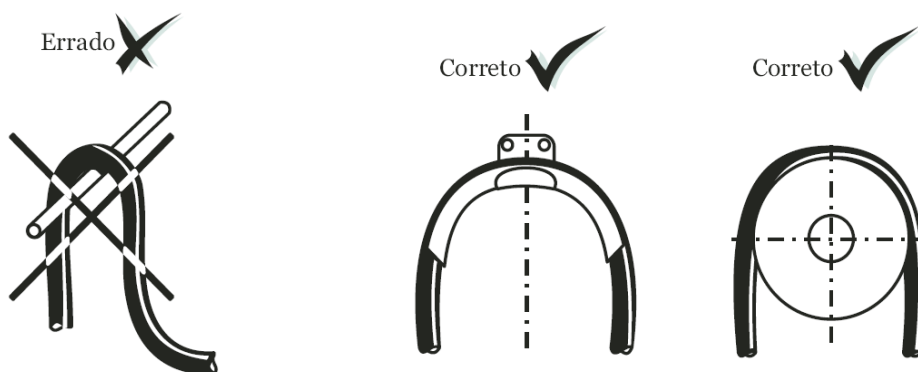


Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	18/34

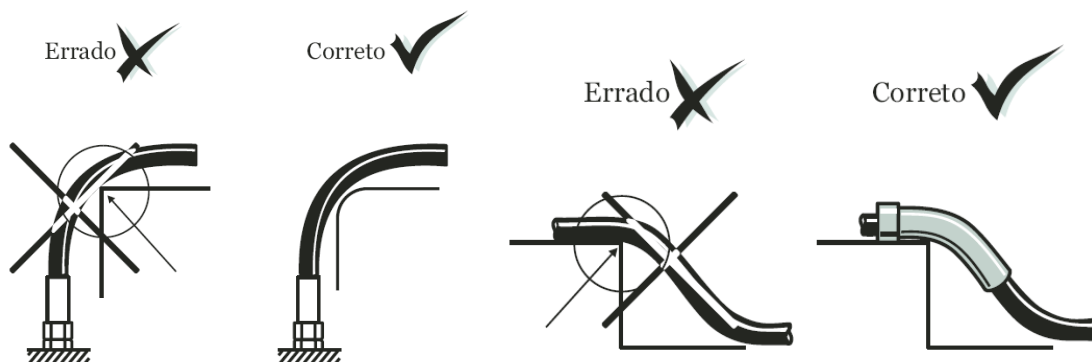
c) Nunca puxe pela mangueira:



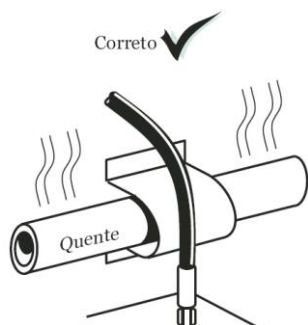
d) Nunca ultrapasse a curvatura máxima da mangueira:



e) Nunca dobre a mangueira sobre cantos vivos:



f) Proteja a mangueira de superfícies aquecidas:



Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	19/34

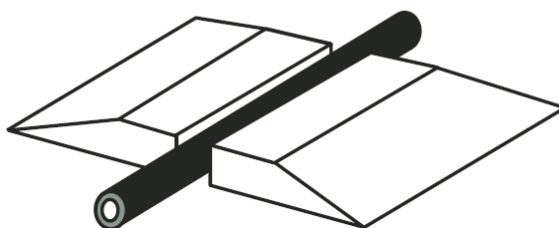
g) Nunca puxe a mangueira quando enrolada:

Errado ✘



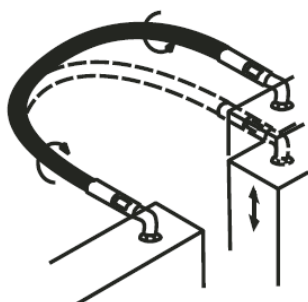
h) Proteja a mangueira do tráfego de veículos:

Correto ✔

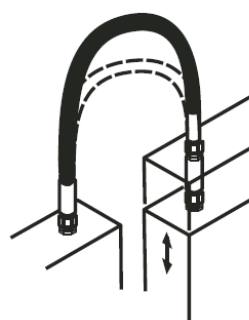


i) Evite torções:

Errado ✘



Correto ✔



j) Utilizar, para os casos apresentados, os seguintes dispositivos:

I. Empunhadura para Rabichos

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	20/34



Dispositivo metálico, do tipo empunhadura, posicionado entre o equipamento e o executante com orifício no mesmo por onde passa a mangueira.

Quando utilizado:

Hidrojato com uso de rabicho/mangueiras.

Objetivo:

Evita o contato do jato do bico contra as mãos ou parte do corpo, decorrente de erro na operação.

II. Chapéu Chinês



Dispositivo metálico, do tipo chapéu chinês, posicionado entre o equipamento e o executante com orifício no mesmo por onde passa a mangueira.

Quando utilizado:

Hidrojato com uso de mangueiras na vertical.

Objetivo:

Protege contra o jato do bico contra partes inferiores do corpo do executante, decorrente de erro na operação.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	21/34

III. Dispositivos Anti-Retorno de Mangueiras e Rabichos



Dispositivo metálico, do tipo flange, instalado no flange da linha entre a linha e o executante, com orifício no mesmo por onde passa a mangueira.

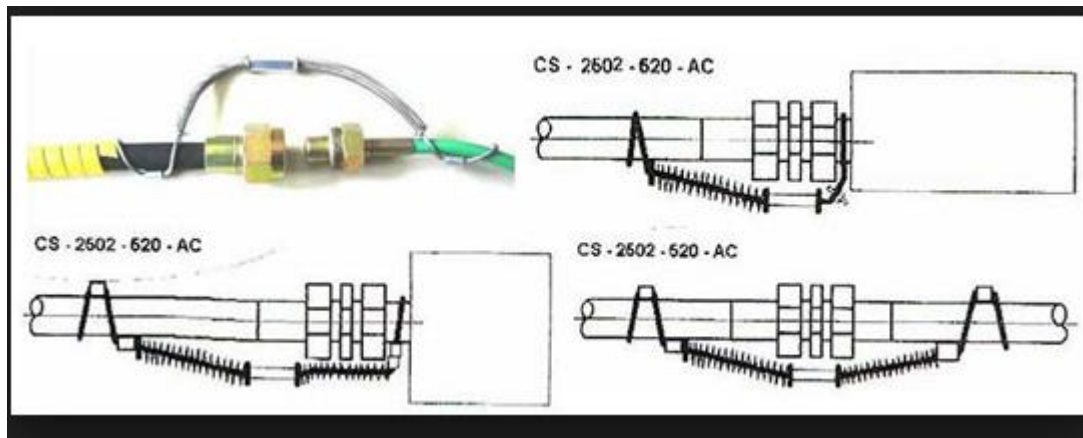
Quando utilizado:

Hidrojato com uso de mangueiras quando se utiliza uma mangueira ou rabicho com uma dimensão menor do que a linha a ser limpa.

Objetivo:

Evita o retorno do jato e da mangueira contra o executante, decorrente de erro na operação.

IV. Malhas de Segurança (Uso de Algemas entre conexões)



Dispositivos tipo malhas metálicas.

Quando utilizado:

Utilizados nas conexões entre mangueiras e, mangueiras e dispositivos.alex

Objetivo:

Protege quanto a rompimento de mangueiras/dispositivos e quanto ao efeito “chicote”.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	22/34

V. Capa de Proteção para Mangueiras e Dispositivos



Dispositivo (capa) instalado em mangueiras e dispositivos para proteção do usuário ou público.

Quando utilizado:

Instalado diretamente nas mangueiras e dispositivos nos pontos onde há exposição do executante (trabalho) e do público (passagem de mangueira).

Objetivo:

Protege quanto a jatos provenientes de furos ou rompimento de mangueiras / dispositivos.

5.4.13. TRABALHO EM EQUIPAMENTO PRESSURIZADO

Trabalhos de lavagem a jato em trocadores de calor pressurizados **não** são permitidos. Casco e tubos do trocador de calor (ambos os lados) têm que estar despressurizados. Purga (Sopro) com vapor (ou outra utilidade, como ar aquecido ou água quente) pode ser usado no casco do trocador para facilitar a limpeza, mas a purga deve ser contínua para a atmosfera.

Exceção para sistemas HVAC (aquecimento, ventilação e Ar Condicionado) e de refrigeração: Para reduzir preocupações com potencial contaminação causada por umidade e inertes sendo projetados para o interior do sistema de refrigeração, o lado tubo do sistema de refrigeração deve ser limpo uma vez que a pressão do lado casco tenha sido reduzida para um valor levemente positivo (1/3 barg/5 psig, or less). Um manômetro (ou outra forma de verificar a pressão do lado casco) deve ser instalado durante o processo de limpeza, e deve ser monitorado para garantir que a pressão do lado casco não está aumentando (permanecer estacionária ou um mínimo de 01 (uma) hora antes de iniciar o hidrojateamento). Um aumento na pressão do casco seria tipicamente o resultado do vazamento de uma válvula de bloqueio de refrigerante. Se tal aumento de pressão é detectado, devem ser seguidos passos para reduzir (e manter) a pressão no lado casco em um valor menor que 1/3 barg, antes de permitir a continuidade ou início do trabalho de limpeza. Qualquer trabalho em trocadores de calor com tubos expostos tem que incorporar um Procedimento Operacional para tubos expostos plugueados (requisito de referência: 5.3.15).

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	23/34

5.4.14. LAVAGEM A JATO EM ÁREAS QUE CONTENHAM MATERIAIS INFLAMÁVEIS

Quando hidrojetando em áreas que contenham materiais inflamáveis, se utilizará monitoramento atmosférico inicial. Monitoramento atmosférico contínuo é requerido quando hidrojetando:

- a. Sistemas de inflamáveis que não foram purgados antes da abertura, ou que ainda estiverem em serviço.
- b. Quaisquer tubos ou equipamentos contendo produtos inflamáveis que não possam ser drenados ou purgados (por exemplo: ramificações ou extremidades mortas).
- c. Sistemas que contenham sólidos que reter (aprisionar) líquidos ou vapores inflamáveis.
- d. Sistemas nos quais há histórico de permanência de produtos inflamáveis, mesmo após purgados.

ORIENTAÇÃO

Forneça monitoramento contínuo com o medidor posicionado de modo a evitar contato direto com o jato de água, para prevenir danos ao medidor. Proteja contra vazamento de inflamáveis atingindo a bomba de hidrojato como uma fonte de ignição posicionando o medidor entre a bomba e o rack de lavagem em um ambiente relativamente seco. Em um local como esse, o medidor permanecerá funcional e fornecer aviso sobre possíveis inflamáveis atingindo a fonte de ignição.

5.4.15. TRABALHO EM TROCADORES COM TUBOS TAMPONADOS COM PLUGS EXPOSTOS

Todo trabalho de hidrojato conduzido em trocadores com tubos tamponados com plugs expostos deve ter um Procedimento de Operação de tubos tamponados com plugs expostos escrito que detalha as precauções de segurança necessárias para garantir que os perigos associados a tubos tamponados com plugs expostos estão endereçados (controlados).

- a. Foto de um trocador de calor com tubos tamponados:



O Procedimento de Operação de Tubos Tamponados com Plugs Expostos será específico para o equipamento para o qual o trabalho de hidrojato estiver sendo conduzido.

O Procedimento de Operação de tubos tamponados com plugs expostos deve:

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	24/34

- a. Incluir etapas para garantir que tubos danificados ou com vazamentos nos trocadores tenham sido tamponados em ambos os lados (por exemplo: uma contagem do número de plugs e uma verificação para garantir que as duas extremidades de um tubo foram tamponados).
- b. Conter etapas para minimizar o número de pessoas e a duração da exposição aos tubos tamponados com plugs expostos.
- c. Conter etapas para garantir que ambos os lados do trocador tenham sido despressurizados (pressão abaixo de 7,5 psig ou 0,5 bar) e que haja um método para evitar o aumento da pressão (não inclui carga estática de nível de líquido), ou de que as cabeças dos trocadores tenham sido trocadas ou de que uma barreira física apropriada (por exemplo: uma placa de compensado de 2 cm (3/4 polegada) ou de policarbonato de 5 mm de espessura) seja amarrada ao tubo.
- d. Quando o trocador com tubos tamponados com plugs expostos estiver cheio de líquido no lado casco, existe o potencial de que a carga estática do líquido crie pressão suficiente (maior que 7,5 psig / 0,5 bar / 16,7 pés de água) para projetar um plug. Neste caso, devem-se incluir etapas para drenar o casco do trocador ou para providenciar uma barreira física apropriada (por exemplo: uma placa de compensado de 2 cm (3/4 polegada) ou de policarbonato de 5 mm de espessura ou Equipamento de Proteção Individual).
- e. Conterá um meio de isolamento do lado oposto dos tubos (por exemplo: uma barreira física adequada, andaimes, isolamento da metade do trocador ou instalação de um escudo defletor para desviar o perigo para longe do operador e de pessoas, para proteger as pessoas e o equipamento instalado).

5.4.16. UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RECIRCULADA

Todos os trabalhos de lavagem a jato utilizando água recirculada (usada):

- a. Utilizarão equipamentos automatizados, ao invés de equipamentos manuais, para evitar possíveis perigos de exposição do operador a produtos contaminantes na água recirculada.
- b. Possuirão um Procedimento de Operação de Água Recirculada que:
 - Identifica e avalia os riscos associados a contaminantes específicos (incluindo pH) presentes na água.
 - Inclui o uso de dispositivos de prevenção contra Backflow (válvulas de retenção) para assegurar de que os materiais processados não contaminarão a fonte da água.
 - Explica os perigos desses e quaisquer requisitos especiais de manuseio.
 - Determina se um nível mais alto de EPIs é requerido, devido a acúmulo da concentração de contaminantes.
 - Avalia e documenta por escrito quaisquer preocupações adicionais associadas aos procedimentos de resposta a emergências, em um evento de vazamento ou derramamento.
 - Descreve as técnicas utilizadas para gerenciar a remoção de filtro e lodo proveniente da corrente de resíduo, com relação a preocupações com contato com a pele e ergonomia.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	25/34

- Avalia e trata dos requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos, e inclui considerações quanto a acúmulo de concentração e odor/vapores em um tanque de espera.
- Deve ser aprovado pelo Gerente de Terminais ou de Manutenção, conforme a responsabilidade do serviço.

5.4.17. USO DE ÁGUA LIMPA RECIRCULADA

Devido ao risco de aumento descontrolado de temperatura, recirculação direta de água limpa pode ser feita apenas com um reservatório grande o suficiente para absorver o calor introduzido pela bomba.

5.5. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR) devem ser determinados baseados nos perigos identificados (por exemplo, agentes físicos, químicos e biológicos, ruído, radiação, etc) para cada trabalho, incluindo os perigos de quaisquer agentes introduzidos do trabalho sendo conduzido (por exemplo, surfactantes). Esses requisitos de EPI e EPR devem ser documentados e comunicados.

Exemplo de requisitos mínimos de EPI para operadores de lança e outros tipicamente trabalhando dentro da área barricada:

OPERADOR DE LANÇA	OPERADOR DE BOMBA	OBSERVADOR DE SEGURANÇA
<p>* e qualquer pessoa dentro de 6 metros do jato (spray) do hidrojato</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Protetor Facial (Face Shield) ➤ Capacete ➤ Capuz (Hood) ➤ Óculos Amplvisão (Monogoggles) ➤ Proteção Auricular ➤ Roupa contra respingos ➤ Luvas ➤ Botas de borracha com proteção para o Metatarso ➤ Conjunto de calça Frontal, confeccionadas em laminado de cloreto de polivinila reforçado com trama de poliéster ➤ Casaco tipo colete, confeccionadas em laminado de cloreto de polivinila reforçado com trama de poliéster ➤ Capuz, confeccionadas em laminado de cloreto de polivinila reforçado com trama de poliéster. Podendo ser substituído por outro dispositivo de proteção, desde que alinhado com o SSMA da unidade ➤ Mangas superior e inferior, confeccionadas em laminado de cloreto de polivinila reforçado com trama de poliéster ➤ Perneira, confeccionadas em laminado de cloreto de polivinila reforçado com trama de poliéster, e ➤ Mais qualquer EPI requerido para a área de processo. <p>Veja o requerimento de EPI para hidrojato com alta temperatura, trabalhado dentro de vasos, e utilizando água a pressão ultra alta (UHP)</p>	<p>Proteção Auricular (recomendada dupla)</p> <p>Mais qualquer EPI requerido para a área de processo.</p>	<p>** Mínimos EPI variarão dos mesmos que o Operador de Lança aos mesmos que o Operador da Bomba, dependendo da localização física deles.</p> <p>Proteção Auricular (recomendada dupla) próximo à bomba)</p> <p>Mais qualquer EPI requerido para a área de processo.</p>

Todo Equipamento de Proteção Individual (EPI) será utilizado em conformidade com o Padrão de Equipamento de Proteção Pessoal e o Padrão de Conservação Auditiva da Ultracargo. Todo Equipamento de Proteção Respiratória (EPR) será utilizado em conformidade com o Padrão de Proteção Respiratória da Ultracargo.

Quando o nível sonoro produzido pelo equipamento de bombeamento de lavagem a jato ou lavagem sob pressão, a pleno funcionamento, ultrapassar 85 dBA, então deve ser estabelecido um perímetro em volta do equipamento onde o uso de proteção auditiva será necessário a partir do ponto onde o nível de ruído atinja 85 dBA. O perímetro deve ser adequadamente identificado.

5.6. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO DA LANÇA

Durante a lavagem a jato, a válvula de segurança nunca será by-passada ou desativada (por exemplo: a válvula de segurança nunca deverá ser amarrada).

Deve ser instalado um escudo de proteção ao redor da lança, para evitar que, a mesma, retorne e cause ferimentos ao operador (tipos cone ou disco). Qualquer aditivo (químico, detergente ou partícula sólida) deve ser usado de acordo com as recomendações do fabricante. Para o hidrojateamento de equipamentos passantes (ex: trocadores de calor), devem ser instalados anteparos que evitem a projeção do jato na extremidade oposta ao hidrojetista.

O operador da lança deve:

- a. Evitar a remoção acidental da lança do equipamento enquanto estiver sob pressão.
- b. Manter dois pontos de contato com a lança (utilizar as duas mãos), enquanto estiver sob pressão.
- c. Nunca usar uma parte do corpo (mão, pé, perna) para segurar ou estabilizar o equipamento sendo hidrojateado.

5.7. PROCEDIMENTOS DE LAVAGEM SOB PRESSÃO

Durante as operações de lavagem sob pressão:

- a. O operador sempre segurará a lança com firmeza, enquanto operando a unidade.
- b. O operador não colocará uma mão ou outra parte do corpo na frente da lança, enquanto estiver em operação.
- c. O gatilho da lança não deve ser amarrado nunca, ou bloqueado em posição aberta.
- d. O operador deve consultar a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) quanto a quaisquer precauções ou equipamentos de segurança adicionais, caso detergentes sejam usados.
- e. O operador não pode direcionar o jato de água para pessoas, tomadas elétricas, interruptores, caixas de junção ou quaisquer outros componentes elétricos.
- f. O operador nunca deixará um equipamento operacional desacompanhado (não atendido).
- g. Todas as outras pessoas devem manter uma distância mínima de 6 metros de todas as operações de lavagem sob pressão.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	27/34

5.8. Requisitos de Documentação

5.8.1. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO DE PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO

Uma Permissão de Trabalho Seguro, que é utilizada para autorizar o trabalho de hidrojato deve ter um campo para documentar e comunicar:

- a. Quaisquer requisitos de proteção ambiental e eliminação de resíduos.
- b. Requisitos de Equipamentos de Proteção Individual e proteção auricular.
- c. Quando hidrojetando em áreas contendo materiais inflamáveis, as necessidades de monitoramento atmosférico.

5.8.2. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA HIDROJATO - ESCOPO DO TRABALHO

A documentação (Checklist de Hidrojato) utilizada para autorizar o trabalho de Hidrojato deve ter um campo para documentar e comunicar o seguinte:

- a. Quando o escopo incluir trabalhos em trocadores de calor, que ambos os lados dos trocadores foram despressurizados.
- b. Quando o trabalho de hidrojato for realizado em áreas com materiais inflamáveis, as necessidades de monitoramento atmosférico específico.
- c. Que um Procedimento de Operação ou APR encontra-se elaborado e em uso, quando o escopo do trabalho incluir trocadores com tubos tamponados com plugs expostos.
- d. Que são utilizados equipamentos automatizados ao invés de manuais, caso o escopo do trabalho inclua a utilização de água recirculada.
- e. Quando o escopo do trabalho incluir a utilização de água recirculada, que um Procedimento de Operação ou APR para água recirculada foi desenvolvido, esse deve ser aprovado pelo Gerente de Terminais ou de Manutenção (conforme o responsável pelo serviço).

A documentação (Checklist de Lavagem a Jato) utilizada para autorizar trabalhos de hidrojato terá um campo para registrar por escrito e comunicar:

- a. Que equipamentos automáticos e de operação remota foram considerados e usados, onde possível.
- b. Quando usando lanças manuais diferentes de lança-pistola, que as aberturas de orifícios foram construídas de maneira a minimizar o empuxo.
- c. Quando usando lanças-pistola, que as lanças têm, no mínimo, 1,7 metros (66 polegadas) de comprimento total, do final até o bico, e têm um protetor de gatilho.
- d. Quando o escopo do trabalho inclui hidrojato em um espaço confinado utilizando uma lança-pistola, que a lança é equipada com uma válvula de segurança com gatilho duplo.
- e. Quando usando uma lança flexível manual, que a lança flexível possui uma ponteira de, pelo menos, 46 cm (18 polegadas) conectada ou que ela é marcada à mesma distância e possui um dispositivo anti-retraiamento.
- f. Quando utilizando um cabeçote (torpedo, line mole), que um pedaço de tubo reto com 1,5 vezes o diâmetro do tubo (comprimento adicional é considerado para conexões e ramificações) é usado, e possui um dispositivo anti-retraiamento.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	28/34

- g. Quando utilizar mangueiras em serviços de maiores pressões (> 20,000 psig ou 1200 bar), que as mangueiras tenham proteção externa desde a
- h. Que todas as mangueiras, exceto para pressão muito alta (Ultra High Pressure, UHP) foram testadas a 1,5 vezes (ou 2 vezes, se a temperatura do trabalho for maior que 40°C) a pressão máxima admissível de trabalho (PMTA), e que a pressão de operação não irá exceder a PMTA. Requisitos de teste para mangueiras designadas para serviços de pressão muito alta (UHP, maior que 20 000 psig) serão satisfeitos testando a pressão a 01 (uma) vez a pressão de trabalho.
- i. Que todas as mangueiras foram inspecionadas e testadas nos últimos três meses.
- j. Que o equipamento de bombeamento pode aliviar e medir pressões e que ele foi testado e inspecionado nos últimos três meses.
- k. Que todos os equipamentos estão sendo utilizados de acordo com as recomendações do fabricante.

5.8.3. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA HIDROJATO - PREPARAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A documentação (Checklist de Lavagem a Jato) usada para autorizar o trabalho de hidrotrato terá um campo para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Todos os encaixes estão conectados com conectores de segurança (*whip checks*) e enforcadores;
- b. Todas as mangueiras foram inspecionadas visualmente antes do uso (tranças quebradas, superfícies achatadas, roscas ou revestimentos danificados, desgaste físico, etc.);
- c. A válvula de segurança está no devido lugar e foi protegida contra funcionamento acidental;
- d. O equipamento de bombeamento é posicionado de modo a minimizar exposição potencial a vents e dispositivos de alívio de pressão;
- e. As mangueiras não foram posicionadas em um local onde alguém possa tropeçar nelas, nem em local de circulação de veículos, em linhas ou equipamentos quentes ou onde a abrasão possa danificá-las. E que as mangueiras foram seguras (amarradas) para evitar movimentos não intencionais (especialmente sobre guarda-corpos).

5.8.4. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA HIDROJATO - PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO (PTS)

A documentação utilizada para autorizar o trabalho de hidrotrato (Checklist de Lavagem a Jato) terá um campo para registrar por escrito e comunicar que:

- a. A equipe revisou o documento de Auxílio para a Equipe de hidrotrato, e entende suas responsabilidades.
- b. Uma Permissão de Trabalho Seguro (PTS) é obtida. E que todos os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos foram entendidos e documentados.
- c. Os funcionários Ultracargo emitentes da Permissão de Trabalho Seguro verificaram se o checklist de Hidrotrato foi devidamente preenchido pela equipe de lavagem a jato.
- d. A existência de operações de hidrotrato e a localização das áreas que foram barricadas foram comunicadas às pessoas que trabalham dentro dessas áreas.
- e. Os requisitos de utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e proteção auditiva foram entendidos, documentados e comunicados.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	29/34

5.8.5. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA HIDROJATO - PROTEÇÃO PESSOAL

A documentação (Checklist de Hidrojato) utilizada para autorizar o trabalho de lavagem a jato (Checklist de Lavagem a Jato) terá um campo para registrar por escrito e comunicar que:

- a. A área onde o trabalho de hidrojato está sendo conduzido, as mangueiras e o equipamento de bombeamento encontram-se barricados a uma distância de pelo menos 6 metros (20 pés).
- b. Estão sendo utilizadas proteções contra respingos (splash), para proteger as pessoas contra materiais projetados.
- c. A iluminação é adequada para a realizar o trabalho com segurança.
- d. Quando o escopo do trabalho incluir trocadores, que dispositivos deflectores para desviar o jato de água para longe do operador e de qualquer outro empregado foram instalados.
- e. Quando múltiplos trabalhos estão sendo realizados na mesma área, que cada operador está separado por uma distância de 6 metros (20 pés) ou que uma barreira encontra-se instalada.
- f. Nenhum trabalho está sendo conduzido em escadarias ou escadas portáteis. Que uma plataforma estável e sólida foi instalada. Quando utilizando andaimes, que as aberturas foram minimizadas. Quando hidrojateando de plataformas móveis que apenas plataformas móveis construídas para suportar o peso total, incluindo o peso do equipamento de lavagem a jato e da água utilizada; que métodos para estabilizar a plataforma contra o movimento criado pelo empuxo da lança de lavagem a jato foram utilizados; e que as mangueiras que entram e saem da plataforma móvel são suportadas e têm tensão frouxa o suficiente para acompanharem o movimento da plataforma móvel.
- g. Quando o escopo do trabalho incluir trocadores com tubos tamponados com plugs expostos, que os tubos danificados ou vazando encontram-se tamponados em ambas as extremidades, que uma forma de isolamento positivo do trocador para proteção do operador foi instalada, e que ambos os lados do trocador estão despressurizados.
- h. Quando o equipamento de bombeamento produza um nível de ruído acima de 85 dBA, que um perímetro para proteção auditiva foi estabelecido, no ponto onde o nível de ruído for 85 dBA.

5.8.6. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM A JATO - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A documentação (Checklist de Hidrojato) utilizada para autorizar o trabalho de lavagem a jato terá um campo para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Um observador de segurança, treinado para desligar o equipamento em caso de emergência, está presente durante todo o trabalho de lavagem a jato.
- b. O observador de segurança entende suas responsabilidades de observar continuamente as ações do operador e condições, de desligar o equipamento em caso de ferimento, incêndio, vazamento de gás ou outra emergência, notificar o operador, desligar o equipamento e tomar as medidas apropriadas para a situação.
- c. Uma linha de visão ou outro método de comunicação contínua de duas vias foi estabelecido e será mantido durante todo o trabalho de lavagem a jato.
- d. As mangueiras serão inspecionadas visualmente no início de cada turno e antes de reiniciar o trabalho após a pausa (trançados quebrados, superfícies achatadas, roscas ou revestimentos danificados, desgaste físico, etc.).
- e. Apenas a equipe de lavagem a jato usando os EPIs requeridos terá acesso à área barricada.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	30/34

- f. O operador da lança estará sempre controlando a válvula de segurança.
- g. O operador da lança entende que:
 - Válvula de operação de segurança nunca será by-passada ou anulada
 - Deverá prevenir a retirada inadvertida da lança pela desconexão da mesma do equipamento enquanto pressurizado.
 - Deverá manter dois pontos de contato com a lança, enquanto estiver sob pressão
 - Nunca deverá utilizar parte do corpo para segurar ou estabilizar o equipamento no local onde está sendo hidrojateado.

5.8.7. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA HIDROJATO – TREINAMENTO

A documentação (Checklist de Lavagem a Jato) utilizada para autorizar o trabalho de Hidrojato terá um espaço para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Os operadores de equipamentos de hidrojato foram treinados no uso adequado de todos os equipamentos, o que inclui:
 - Perigos potenciais (incluindo a ação cortante do jato de água) e salvaguardas (medidas de proteção).
 - Uso correto de Equipamentos de Proteção Individual.
 - Operação correta e segura de equipamentos, incluindo: partida, operação, parada e parada de emergência do equipamento.
 - Operação correta de todos os dispositivos de segurança e a importância dos métodos utilizados para manter estes dispositivos operando corretamente.
 - Métodos corretos de conexão de equipamentos e de disposição (posicionamento) das mangueiras para reduzir ou evitar possíveis perigos.
- b. Os operadores de equipamento de hidrojato são re-treinados pelo menos, a cada três anos e sempre que equipamentos novos são introduzidos, ou equipamentos são modificados.

5.8.8. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM SOB PRESSÃO - PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Um Checklist de Lavagem sob Pressão utilizado para autorizar o trabalho de lavagem sob pressão deve conter um campo para documentar (registrar por escrito) e comunicar que:

- a. As mangueiras não estão posicionadas em um local que possam apresentar risco de alguém tropeçar nelas, nem em local de circulação de veículos, em linhas ou equipamentos quentes ou onde a abrasão possa danificá-las. E que as mangueiras foram amarradas para evitar movimentos acidentais, principalmente sobre as guarda-corpos.
- b. Todas as mangueiras foram visualmente inspecionadas antes da sua utilização (abraçadeiras partidas, superfície achatada, fibras ou revestimento danificados, desgaste físico, etc.)

5.8.9. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM A PRESSÃO - PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO

Um Checklist de Lavagem a Pressão que é utilizado para autorizar o trabalho de lavagem sob pressão deverá conter um campo para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Uma PTS é obtida para todos os trabalhos de Lavagem a Pressão, a menos que Usuários Autorizados de Procedimentos Operacionais ou APR estejam utilizados um Procedimento de Operação de Lavagem a Pressão ou APR.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	31/34

- b. Os requisitos de Equipamentos de Proteção Individual e proteção auditiva foram entendidos documentados e comunicados.

5.8.10. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM A PRESSÃO - PROTEÇÃO PESSOAL

Um Checklist de Lavagem a Pressão que é utilizado para autorizar o trabalho de lavagem sob pressão conterà um espaço para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Quando utilizando detergentes, que o operador consultou a ficha de Informações de segurança de Produtos Químicos (FISPQ) apropriada para quaisquer precauções ou equipamentos de proteção adicionais.
- b. Todas as outras pessoas devem manter uma distância mínima de 6 metros de distanciamento de todos os trabalhos de Lavagem a Pressão.
- c. Nenhum trabalho está sendo feito com a utilização de escadas portáteis ou em escadas fixas.
- d. Quando o equipamento de bombeamento produzir ruído acima 85 dbA, que se estabeleceu uma distância mínima para proteção auditiva, no ponto em que o nível de ruído for 85 dbA.

5.8.11. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM A PRESSÃO - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Um Check list de Lavagem sob Pressão que é usado para autorizar o trabalho de lavagem sob pressão conterà um espaço para registrar por escrito e comunicar que:

- a. O operador sempre segurará o equipamento com firmeza durante a operação.
- b. O operador não colocará a mão ou outra parte do corpo na frente do jato durante a operação.
- c. O gatilho da lança nunca será amarrado ou bloqueado em posição aberta.
- d. O operador nunca direcionará o jato de água para tomadas elétricas, interruptores, caixas de junção ou qualquer outro componente elétrico.
- e. O operador nunca deixará o equipamento em operação desacompanhado.
- f. O operador sempre manterá controle sobre a válvula de segurança.

5.8.12. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAVAGEM A PRESSÃO – TREINAMENTO

Um Checklist de Lavagem a Pressão, que é utilizado para autorizar o trabalho de lavagem sob pressão, conterà um espaço para registrar por escrito e comunicar que:

- a. Os operadores de equipamentos foram treinados na utilização adequada de todos os equipamentos, incluindo:
 - Perigos potenciais (incluindo a ação cortante do jato de água) e salvaguardas (medidas de proteção).
 - Uso correto de Equipamentos de Proteção Individual.
 - Operação correta e segura de equipamentos, incluindo: partida, operação, parada e parada de emergência do equipamento.
 - Operação correta de todos os dispositivos de segurança e a importância dos métodos utilizados para manter estes dispositivos operando corretamente.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	32/34

- Métodos corretos de conexão de equipamentos e de disposição (posicionamento) das mangueiras para reduzir ou evitar possíveis perigos.
- b. Os operadores de equipamento de hidrojato são re-treinados pelo menos, a cada três anos e sempre que equipamentos novos são introduzidos, ou equipamentos são modificados.

5.8.13. CHECKLIST DE LAVAGEM A JATO

O Checklist de Lavagem a Jato é fornecido e satisfaz a estes requisitos de documentação. Este Check list **TEM QUE SER** utilizado em conjunto com uma Permissão de Trabalho Seguro para identificar os perigos e salvaguardas (medidas de controle) e para autorizar o trabalho de lavagem a jato. Quando utilizado os Terminais **não poderão** modificar qualquer parte desse Check list, com a exceção das seções para requisitos locais e considerações, onde **poderão** adicionar os seus requisitos locais e considerações.

5.8.14. CHECKLIST DE LAVAGEM A PRESSÃO

O Check list de Lavagem a Pressão é fornecido e satisfaz a estes requisitos de documentação. Este Check list será utilizado para identificar perigos e salvaguardas para o trabalho de lavagem sob pressão, quando for necessária a obtenção de uma Permissão de Trabalho Seguro e pode também ser utilizado para identificar perigos e medidas de segurança para o trabalho de lavagem sob pressão, mesmo quando uma Permissão de Trabalho Seguro não é requerida. Quando utilizado, os Terminais **não poderão** modificar qualquer parte desse Check list, com a exceção das seções para requisitos locais e considerações, onde **poderão** adicionar os seus requisitos locais e considerações.

5.9. REQUISITOS DE RETENÇÃO DE REGISTROS

A retenção de registros para **Lavagem a Jato e Lavagem a Pressão** deverá compreender:

- a) Documentação que é utilizada para autorizar atividades de Hidrojato e lavagem sob pressão (Permissão de Trabalho Seguro, Checklists de Hidrojato e Lavagem a Pressão).
- b) Procedimentos de Operação ou APR (Água recirculada, Lavagem a Pressão e tubos tamponados com plugs expostos).

5.10. REQUISITOS DE TREINAMENTO

Para os operadores de equipamentos para lavagem a jato e lavagem sob pressão:

- a. Para lavagem a jato e lavagem a pressão, o conhecimento da utilização adequada do equipamento é de responsabilidade do supervisor dos operadores dos equipamentos (Ultracargo ou Contratada). O conhecimento dos operadores de equipamentos de lavagem a jato e lavagem a pressão deve incluir, mas não se limitar a:
 - Perigos potenciais (incluindo a ação cortante do jato de água) e salvaguardas (medidas de proteção).
 - Uso correto de Equipamentos de Proteção Individual.
 - Operação correta e segura de equipamentos, incluindo: partida, operação, parada e parada de emergência do equipamento.
 - Operação correta de todos os dispositivos de segurança e a importância dos métodos utilizados para manter estes dispositivos operando corretamente.
 - Métodos corretos de conexão de equipamentos e de disposição (posicionamento) das mangueiras para reduzir ou evitar possíveis perigos.

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	33/34

- b. Operadores de equipamentos de lavagem a jato e lavagem a pressão devem atualizar seus conhecimentos a cada 3 anos ou quando equipamentos novos ou modificados forem introduzidos.

O treinamento e conhecimento das Pessoas que Emitted Permissão de Trabalho Seguro para Lavagem a Jato e Lavagem a pressão devem ser de responsabilidade do Gerente (Operações e Manutenção) e deve incluir, mas não se limitar a:

- a. Treinamento nas definições de lavagem a jato e lavagem a pressão, incluindo o ponto de acionamento (gatilho) para se considerar uma lavagem como lavagem a jato e quando se requer a utilização das Checklists de Lavagem a Jato e Lavagem a Pressão, bem como os requisitos e suas responsabilidades quanto a este Padrão.
- b. Conhecer como:
- Revisar o escopo do trabalho, a disposição de mangueiras e equipamentos e colocação de barricadas,
 - Verificar a presença de um Observador de Segurança
 - Verificar que quaisquer trocadores de calor sendo hidrojateados foram despressurizados,
 - Garantir que os requisitos de proteção ambiental e disposição de resíduos foram entendidos e endereçados, e
 - Verificar se o Checklist de Limpeza Hidráulica foi devidamente preenchido.
- c. Re-treinamento no subitem 5.10 deste procedimento deve ser realizado a cada 3 anos ou quando procedimentos ou métodos novos ou modificados forem introduzidos, ou quando uma avaliação, auditoria ou evento indicarem a necessidade de re-treinamento.

5.11. GESTÃO DE RESÍDUOS

- a) O dono da área deve informar o código do resíduo aos executantes e o local do ponto de coleta.
- b) Os resíduos gerados durante a execução do trabalho devem ser removidos pelos executantes de forma a manter o local de trabalho limpo e seguro.
- c) Os resíduos devem ser acondicionados em recipiente recomendado pelo dono da área.
- d) Após a conclusão da atividade de hidrojateamento, os resíduos devem ser recolhidos para estes recipientes que serão lacrados e identificados e disponibilizados nos pontos de coleta de cada área conforme orientação do dono de área.
- e) Sempre que possível direcionar a mangueira de retorno de água da bomba para o sistema de coleta conforme orientação do dono de área.
- f) Realizar hidrojato somente em áreas pré-estabelecidas e adequadas, priorizando, em alinhamento com o dono da área, o deslocamento do equipamento para fora da área industrial.

5.12. REQUISITOS DE AUTO-AVALIAÇÕES

Todos os Terminais deverão estabelecer e manter programas de auto-avaliações periódicas a fim de determinar se este está cumprindo com os requisitos deste Padrão.

FIM DO PROCEDIMENTO

Data	Versão	Página
12/12/2024	8.0	34/34