

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 1 de 7

Diretoria Emitente: COE EHS & Segurança Patrimonial

Responsável Técnico: Gerência de Programas e Projetos de EHS - PMO

Público Alvo: Gerentes, supervisores e profissionais da área de EHS

Necessidade de Treinamento Nessa Revisão: ()SIM (x) NÃO

Resultados Esperados: Implementar ações preventivas nas atividades com jateamento e hidrojateamento de forma a garantir a saúde e integridade física dos empregados.

1. OBJETIVO

→ Estabelecer diretrizes mínimas de segurança e de operação para execução de trabalhos de limpeza, preparação de superfícies, desobstrução de equipamentos e tubulações, através da utilização de jato d'água sob pressão, jateamento abrasivo de forma a garantir a integridade física dos empregados.

2. APLICAÇÃO

Aplica-se a todas as unidades da Mosaic Fertilizantes e projetos.

3. REFERÊNCIAS

NR 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval

PGS-3212-009 – Análise Risco da Atividade - ARA e OPT

PGS-3212-001 – Permissão de Trabalho

PGS-3209-002 – Gestão de Riscos

PGS-3212-010 – Trabalho em Espaço confinado

→ PGS-3212-002 – Bloqueio e etiquetagem

PRO-3209-74-24-02 – Instrução de Saúde e Higiene Ocupacional para contratadas

PGS-3209-006 – Diretrizes de SSMA Para Comissionamento, Descomissionamento e Revisão de Segurança de Pré Partida.

4. DEFINIÇÕES

Alta Pressão: de 10.000 psi ($\cong 700$ bar) até 15.000 psi ($\cong 1.034$ bar).

Bico: dispositivo com uma ou mais aberturas por onde ocorre a descarga do sistema. O bico restringe a área de fluxo do fluido, acelerando a água para a velocidade requerida, conforme a necessidade da aplicação particular. Combinações de furos para frente e para trás são muito utilizadas para a obtenção do empuxo necessário.

Bomba de alta pressão: bomba que possui a finalidade de aumentar a pressão da água a ela direcionada e que irá alimentar uma tubulação de distribuição comum na qual se ligam mangueiras flexíveis ou tubulação rígida onde são conectados bicos e lanças. As bombas podem ser móveis ou de montagem permanente.

Hidrojatista: pessoa capacitada/autorizada para manusear pistola, bico, mangueiras ou outro dispositivo de hidrojateamento.

Jateamento com abrasivo: é um método de trabalho a frio que consiste no arremesso de partículas contra uma determinada superfície, a elevadas velocidades.

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 2 de 7

Jateamento com lança: aplicação onde uma combinação de mangueira, lança e bico, onde a lança é inserida e retirada do interior de um tubo ou de recipiente onde alcança as incrustações a serem removidas.

Jateamento com mangueira: aplicação onde uma mangueira unida diretamente a um bico ou a uma lança e um bico é inserida e retirada do interior de um tubo. É o sistema comumente usado para a limpeza de superfícies internas de tubulações ou de bueiros.

Jateamento com pistola: aplicação onde uma combinação de mangueira, pistola e bico podem ser manipulados em todos os planos de operação.

Lança: tubo rígido de metal, usado como extensão da mangueira até o bico.

Malha e/ou cabo de segurança: dispositivo de amarração das conexões para evitar o chicoteamento no caso de ruptura ou abertura de conexão ou engate.

Mangueira montada: mangueira com terminal acoplado de acordo com as especificações do fabricante.

Operador da bomba/ sistema de segurança: pessoa capacitada para operar a bomba, comandar e/ou acionar os dispositivos de segurança ou despressurização do sistema.

Pistola de jateamento: dispositivo de operação manual que é conectado ao sistema de hidrojateamento por uma mangueira de ultra-alta pressão. A pistola é constituída por uma válvula de controle, uma seção de lança, gatilho e bicos. Também podem fazer parte do conjunto da pistola, suporte e almofada de ombro e uma ou mais alças de suporte.

Sistema de alívio de pressão: sistema ou dispositivo controlado e operado manualmente pelo operador do Sistema de Segurança que rapidamente reduz a pressão a um nível que permite o fluxo da água pelo bocal, abaixo do limiar de risco.

Sistema de descarga: sistema ou dispositivo controlado e operado manualmente pelo operador que rapidamente reduz a pressão a um nível que permite o fluxo da água pelo bico, abaixo do limiar de risco.

Sistema de hidrojateamento a alta pressão: composto por bomba de alta pressão (BAP), mangueiras, pistolas lanças, bicos, válvulas, dispositivos de segurança. Sua função é produzir jato de água com pressão superior a 1000 psi (70 bar).

Super Alta Pressão: de 20.000 (\cong 1.300 bar) psi até 25.000 psi (\cong 1.700 bar)

Ultra Alta Pressão: maior que 40.000 PSI (\cong 2.700 bar).

Válvula de pé – a válvula de controle pode ser acionada pelo pé do operador, se for caso, em substituição ou em adição ao controle manual.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Quanto as Instalações e Equipamentos

→ Sempre que for possível, é recomendado que a atividade de hidrojateamento seja feita de forma remota ou robotizada, de forma a eliminar/reduzir a exposição dos empregados ao risco.

→ Equipamentos e acessórios devem ser adquiridos de empresas especializadas em hidrojateamento e serem aprovados e testados para uso sob as condições especificadas e definidas pelos fabricantes nos

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 3 de 7

manuais de operação. Quaisquer teste e operação devem ser precedidos e comissionamento conforme PGS-3209-46-61 Diretrizes de Segurança, Saúde e Meio Ambiente para comissionamento de descomissionamento de equipamentos.

A Bomba deverá possuir 01 (uma) ou mais etiquetas com as seguintes informações: produto e fabricante, modelo, número de série e ano de fabricação, valores máximos de pressão e de vazão, esboço de procedimentos de segurança recomendados.

Sistema de hidrojateamento deve possuir dispositivos automáticos de alívio de pressão com certificado de calibração dentro do período pré-estabelecido.

→ Dispositivos automáticos de alívio de pressão podem ser da seguinte forma:

a) Válvula de Alívio de Pressão ou Disco de Rompimento - Usualmente montada na câmara de descarga da Bomba para prevenir pressão excedente à máxima pressão de trabalho prevista para o sistema total.

b) Válvula Automática de Regulagem de Processo (Válvula de Descarga) - Limita a pressão de operação da bomba liberando uma proporção pré-estabelecida da vazão de volta para a câmara de sucção ou descartando-a.

c) Válvula de Desvio - É o dispositivo que pode ser ajustado para controlar o fluxo e a pressão da corrente do jato saído do bocal, desviando o excesso para outro circuito.

Manômetro: O Sistema deve ser equipado com um Manômetro que indique a pressão desejada. Ele deve ter uma escala que atinja pelo menos 50% acima da pressão máxima de trabalho do sistema.

O sistema de água deve ser equipado com filtro para evitar que partículas obstruam os orifícios do bico seguindo a recomendação do manual do equipamento.

Válvula de corte de fluxo: válvula controlada pelo operador, normalmente de forma manual (pistola) ou com o pé (pedal) que corta automaticamente o fluxo da água para a lança ou para o bico, quando liberada pelo operador. O sistema é denominado fluxo fechado quando mesmo isento de pressão no fim do sistema, a pressão se mantém na linha, e denominado fluxo aberto quando isento de pressão no fim do sistema e na linha ao mesmo tempo.

Dispositivo de parada de emergência: o equipamento deverá possuir um dispositivo de parada (válvula tipo Shut-Off) identificado e de fácil acionamento que além de cortar o fluxo de água por diferencial de pressão, deverá estar interligada para a parada imediata da bomba.

Mangueira de pressão: correspondente a uma mangueira flexível que conecta dois componentes e envia o fluxo para a pistola e/ou bicos. Deve ter pressão mínima de ruptura de 2,5 vezes a pressão de trabalho, receber marcas com o símbolo do fabricante, número de série e máxima pressão de operação. Mangueiras termoplásticas têm que ser testadas com 1,5 vezes a pressão de operação do sistema de hidrojateamento.

Terminais / Conexões: devem ser compatíveis com as mangueiras e testados montados nas mesmas.

Extensão da pistola: corresponde ao tubo (lança) que leva o fluxo até o bico. Deve ser fabricada com material adequado à aplicação. A extensão é usada em combinação com a válvula de controle de alívio de pressão. A extensão deve ter uma tensão de ruptura de 2,5 vezes a mais alta pressão de operação realmente utilizada.

→ Quanto a Manutenção do Equipamento

A Bomba deve receber manutenção de acordo com as instruções do fabricante. Deverá incluir a verificação dos seguintes itens:

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 4 de 7

- Unidade de acionamento - óleo lubrificante, água, fluido hidráulico e nível de combustível;
- Unidade de bombeio - óleo lubrificante e nível de óleo das engrenagens;
- Carretel hidráulico - óleo lubrificante e nível dos fluidos;
- Condições das proteções do sistema de pressão (válvulas) e de partes girantes.

Filtro de linha: os filtros de linha devem ser verificados a intervalos regulares, dependendo das condições do suprimento de água e de acordo com as recomendações do fabricante da bomba.

Mangueira: todas as mangueiras devem ser testadas a cada 06 (seis) meses e inspecionadas antes do uso, com relação ao: Diâmetro, comprimento e pressão de trabalho (1,5 vez a pressão de trabalho); Estado da capa externa, se ela está livre de danos, descascada, arames rompidos, etc. Estado dos terminais e compatibilidade com a pressão da bomba.

Bicos: todos os bicos devem ser mantidos limpos e seus orifícios devem ser verificados antes do uso para assegurar que não haja obstrução. Bicos defeituosos não devem ser usados. Devem ser repostos ou reparados antes da utilização. Quando do início dos trabalhos, antes da entrada em operação, o bico deve ser removido da lança ou mangueira e o sistema ligado, para que o fluxo, sem pressão, elimine o ar e partículas externas.

Acessórios: antes do início da atividade deve ser verificado detalhadamente o mecanismo de gatilho e as proteções do sistema, para assegurar a correta operação. Todas as conexões de alta pressão devem ser observadas durante a operação do equipamento sob pressão.

Equipamento Elétrico: toda bomba de alta pressão com acionamento elétrico deve ser inspecionada antes do uso 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.

Serviços de manutenção e reparo devem ser efetuados apenas por empregados qualificados. Deverá verificar seu correto funcionamento, nos intervalos recomendados pelo fabricante:

- Válvula de Segurança;
- Discos Ruptura, se utilizados;
- Válvula Reguladora de Pressão;
- Válvulas de Fluxo Aberto ou Fechado, operadas manualmente (pistola) ou Válvula de Pé;
- Válvula Divisora de Fluxo.

Quanto aos Procedimentos

→ Quando possível, é recomendado que componentes a serem jateados/hidrojateados sejam removidos das áreas operacionais para áreas específicas e liberadas para realização de atividades de hidrojateamento/jateamento.

A Permissão de Trabalho (PT) deve ser emitida em conformidade com a atividade a ser desenvolvida.

→ O executante do serviço deverá preencher o anexo 1 - Check list - Atividades com jateamento e hidrojateamento a fim de contemplar que todas as ações necessárias para a execução da atividade foram tomadas. O Check List deve ser validado pelo encarregado da contratada e verificado pelo emitente da PT.

→ Deve ser elaborada a análise de risco da atividade (ARA) considerando as particularidades de cada atividade, levando em consideração a área de realização.

→ Nas atividades de hidrojateamento é obrigatória a utilização de rádios de comunicação (operador da bomba e operador executante), quando o local de trabalho não permitir comunicação verbal direta e visualização entre componentes da equipe.

→ Os limites da área onde ocorrerão os trabalhos de hidrojateamento deverão ser definidos e a equipe deverá marcar estes limites através de barreiras e avisos para impedir o acesso a outras pessoas. As barreiras deverão ter formatos aprovados de avisos de perigo, como "PERIGO – MANTENHA DISTÂNCIA. HIDROJATO A ALTA PRESSÃO EM OPERAÇÃO". Nesta avaliação, deve ser analisado os

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 5 de 7

pisos inferiores e superiores em relação ao local de realização da atividade de jateamento/hidrojateamento.

A área na qual o trabalho será executado deverá ser mantida livre de peças e outros materiais que possam causar riscos de quedas, escorregões, tropeços e impactos.

Ao pressurizar o sistema, a pressão deve ser aumentada vagarosamente no sistema, enquanto seus componentes são inspecionados para a verificação de vazamentos ou defeitos. Todos os vazamentos ou defeitos deverão ser reparados ou as peças trocadas antes de iniciar a atividade.

Todo o sistema deve ser despressurizado quando o equipamento estiver fora de uso, em manutenção ou limpeza.

Nas operações de hidrojato deverá haver no mínimo três pessoas envolvidas (primeiro operador, segundo operador e um operador da bomba/sistema. Dependendo do local da atividade, o número de executantes pode ser acrescido em função da avaliação do solicitante.

Todas as operações de hidrojateamento deverão ser acompanhadas por um encarregado ou supervisor que é treinado em todos os aspectos das operações de hidrojato e neste procedimento.

Operador da equipe que atua no sistema de segurança (pedaleira ou botoeira) que mantém atenta observação do hidrojatista quanto a sinais de dificuldades ou fadiga e observa a área circundante ou situações inseguras. Se necessário, o operador deverá desligar a pressão até que seja seguro continuar.

→ Rodízio de pessoal: A equipe deverá fazer rodízio das funções durante qualquer trabalho, para minimizar a fadiga do operador que manipula a lança ou pistola, onde deverá ser implementado plano de fadiga para as atividades, com suporte da área médica local observando os itens definidos na NR 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval

Todas as mangueiras devem ser protegidas da maneira que, se veículos passarem sobre elas, não causarão danos.

Em ambiente confinado: Entrar com a bomba desligada (sistema despressurizado), cumprindo com os padrões de segurança estabelecidos em PGS-3209-46-25 - Trabalho em Espaço Confinado.

→ Em caso de contratação de serviços a empresa contratada deverá possuir procedimento (s) de operação específicos para cada equipamento baseado no manual do fabricante, que contemple todas as etapas de montagem, pré-operação, operação e ações em caso de emergência.

→ Deve ser desenvolvido e implementado um programa de inspeção e manutenção, com tarefas e periodicidades definidas (incluso check-list específico a ser usado para qualquer atividade de hidrojateamento), considerando, no mínimo, as recomendações dos fabricantes, para todos os equipamentos e acessórios tais como bomba, filtro de linha, mangueiras, bicos, pistolas, válvulas etc.

→ Quanto as pessoas

Empregados próprios e contratados devem ser capacitados/autorizados somente pela empresa fabricante ou fornecedora dos equipamentos, reciclagem deve ser realizada a cada 3 anos.

Deve ser definidos e especificados os EPIs necessários para os empregados envolvidos na atividade de Jateamento e hidrojateamento, no que diz respeito à proteção para cabeça, pescoço, olhos/face, corpo, mãos, pés, ouvidos e para o sistema respiratório.

A unidade deve prover um programa de treinamento, teórico e prático, envolvidos na atividades, considerando o reconhecimento dos riscos e os procedimentos a serem seguidos.

Deve existir uma sistemática para assegurar e rastrear que todos os empregados envolvidos com as atividades foram treinados, reciclados e certificados.

Empregados da Mosaic Fertilizantes que monitoram ou supervisionam as atividades devem ser treinados neste procedimento.

Condições de segurança com jateamento e hidrojateamento

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 6 de 7

- As pistolas de fluxo fechado não são permitidas, o modelo aceito é somente o de fluxo aberto e que possua certificado de fabricação.
- Deve se adotado entre o bico e mangueira complementos de lança de tamanhos variados (que depende do tamanho da linha) que evite o efeito de retrocesso da mangueira no interior da linha ou vaso.
- Deve ser adotado proteção de metal obrigatória para as pistolas (localizado na axila do operador).
- As mangueiras com bicos, para desobstrução de linhas ou tubos, devem ser marcadas a 2 (dois) metros do bico, para verificar a profundidade do mesmo, a fim de garantir a segurança quando da saída do bico do sistema, a marcação não pode diminuir a resistência mecânica da mangueira.

Os envolvidos no serviço devem utilizar cartão específico contendo as informações necessárias ao atendimento de emergência e meios para acioná-la.

Os empregados devem estar devidamente protegidos contra os riscos decorrentes das atividades de jateamento em especial os riscos mecânicos..

A fiscalização do serviço de jateamento é de responsabilidade do supervisor do setor executante e, nos casos de prestador de serviços, a responsabilidade é do requisitante do serviço.

Na execução dos trabalhos, deverá seguir as diretrizes abaixo:

- Demarcar, sinalizar e isolar a área de trabalho;
- Aterravar a máquina de jato/hidrojateamento;
- Empregar mangueira/mangote dotada de revestimento em malha de aço e dispositivo de segurança em suas conexões que impeça o chicoteamento;
- Verificar as condições dos equipamentos, acessórios e travas de segurança;
- Eliminar vazamentos no sistema de jateamento/hidrojateamento;
- Somente ligar a máquina após a autorização do jatista/hidrojatista;
- Operar o equipamento conforme recomendações do fabricante, proibindo pressões operacionais superiores às especificadas para as mangueiras/mangotes;
- Impedir dobras, torções e a colocação de mangueiras/mangotes sobre arestas sem proteção;

É proibido o travamento ou amarração do gatilho da pistola do equipamento.

Deve ser mantido sistema de drenagem para retirar a água liberada durante o hidrojateamento.

O dispositivo de segurança (trava) da pistola deve ser acionado quando da interrupção do trabalho, sobretudo durante a mudança de nível ou compartimento.

É proibido ao jatista/hidrojatista desviar o jato do seu foco de trabalho.

Em serviço de hidrojateamento deve ser utilizada iluminação estanque alimentada por extra baixa tensão.

É obrigatório o uso de equipamento de adução por linha de ar comprimido nas atividades de jateamento. Deve ser assegurado que a qualidade do ar empregado nos equipamentos de proteção respiratória de adução por linha de ar comprimido esteja conforme estabelecido pelo Programa de Proteção Respiratória.

Todo o sistema deve ser despressurizado/bloqueado quando o equipamento estiver fora de uso, em manutenção ou limpeza.

É proibido o jateamento de areia ou a utilização de materiais que contenham concentração de sílica.

As peças a serem jateadas devem ser fixadas para evitar a sua movimentação indevida.

- Os serviços de jateamento e hidrojateamento devem ser realizados em plataformas de trabalho liberadas, devem ser observadas também as condições de organização e limpeza do local.

Serviços com Jateamento e Hidrojateamento

PGS-3209-46-36

Rev.: 02-25/05/2020

Pág.: 7 de 7

Se por algum motivo for necessária à entrada de empregados no perímetro de segurança das atividades esta deve ser interrompida imediatamente.

→ Deverá ser avaliado o anexo 2 - Diretrizes por tipo de operação antes das operações.

6. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Gerente Industrial	➢ Garantir os recursos necessários à implementação, cumprimento e monitoramento deste procedimento nas operações sob sua responsabilidade.
Gerentes de área, supervisores e gestores de contrato	➢ Garantir a implementação e assegurar o cumprimento deste procedimento.
Saúde, Segurança e Meio Ambiente local	➢ Realizar inspeções nas atividades de jateamento e hidrojateamento. ➢ Auxiliar as gerências/gestores de contrato na verificação dos procedimentos específicos apresentados pelas empresas contratadas.
Encarregado/Líder da contratada	➢ Realizar a validação do check list (anexo 1) após o preenchimento pelo executante da atividade.
Executante da atividade	➢ Seguir todos os controles definidos na análise de risco (ARA). ➢ Manter a área limpa e organizada (5s). ➢ Utilizar todos os EPIs definidos para realização da atividade. ➢ Utilizar os equipamentos conforme treinamento e orientação do fabricante/manual.

7. MATRIZ DE INDICADORES

“-----”

8. REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo Mínimo Retenção	Disposição
Check list - Atividades com jateamento e hidrojateamento	Área usuária	Pasta e/ou arquivo	Ordem crescente de data	3 meses	Descarte

9. ANEXOS

Anexo 1 - Check list - Atividades com jateamento e hidrojateamento

→ Anexo 2 - Diretrizes por tipo de operação

10. ELABORADORES

DIRETORIA	NOME	MATRÍCULA
COE EHS & Segurança Patrimonial	Ernani da Paixão Espírito Santo	802611
COE EHS & Segurança Patrimonial	Agnaldo Silvério dos Santos	701864
COE EHS & Segurança Patrimonial	William Ferreira dos Santos	117361
Diretoria de Operações	Rafael Nakao Ferreira da Silva	109902
COE EHS & Segurança Patrimonial	Silvio Eduardo Figueira Martins	110206