

# ***Guia De Boas Práticas – Prevenção De Incêndios - Oxigás***

## 1 OBJETIVO

O objetivo desse guia de boas práticas é compartilhar as melhores práticas que devem ser adotadas no planejamento e na execução das atividades de trabalho a quente com conjunto oxigás definindo requisitos para manuseio e segurança para evitar e/ou mitigar a ocorrência de eventos, aumentando a segurança de processos e preservando a vida.

## 2 REFERÊNCIAS TÉCNICAS

- ABNT NBR 15959 - Mangueiras de borracha para solda, corte e processos correlatos — Requisitos
- NR 34 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, REPARAÇÃO E DESMONTE NAVAL
- OSHA 1926 - Subpart J Welding and Cutting

## 3 DEFINIÇÕES

**Trabalho a Quente:** atividades de soldagem, esmerilhamento, corte ou outras que possam gerar fontes de ignição tais como aquecimento, centelha ou chama.

**Conjunto Oxigás:** Os conjuntos oxigás são utilizados com a finalidade de produzir chama a partir da combustão de gás combustível, que, em presença do Oxigênio e de calor, inflama-se, produzindo uma tocha de altíssima temperatura, a qual é utilizada para trabalhar os metais ferrosos e não ferrosos em geral, em operações de soldagem, deformação a quente e corte. Estes conjuntos, são constituídos de: cilindro de gás combustível, cilindro de oxigênio (não obrigatório), mangueiras, reguladores de pressão, válvulas corta chama, maçarico ou máquina e carrinho para transporte.



**Gás Combustível** - Gás combustível utilizado no processo. Exemplo: Propano, acetileno, metano.

**Oxigás** - Mistura de Oxigênio e Gás Combustível.

**Soldagem e corte a gás** - Processo de fusão para união ou separação de material metálico através de queima da mistura de um gás combustível com oxigênio.

**Válvulas corta-chama** - São dispositivos de segurança que tem a função de extinguir a chama quando esta percorre no sentido contrário da operação, evitando a queima dos gases existente “dentro” do sistema (bico/maçarico/mangueiras/reguladores/cilindros).

**Válvulas anti-retrocesso** - Válvula constituída de um filtro de aço inoxidável sinterizado e de um dispositivo anti-retrocesso do fluxo gasoso, que impede a queima ou a mistura dos gases oxicombustíveis dentro do regulador ou do sistema de fornecimento de gases, formando uma barreira de proteção para as pessoas, equipamentos e instalações.

## 4 REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURANÇA

### 4.1 - Cilindros

#### a) Recebimento

As condições físicas dos cilindros devem ser verificadas por inspeção visual, durante o recebimento. O cilindro deve ter marcado na sua calota o mês e o ano de realização da inspeção periódica, assim como o sinete da empresa responsável pela mesma. Quando a inspeção for realizada por meio de ultrassom, o cilindro deve apresentar também as iniciais UT (Ultrasonic Test).

Se no recebimento for observada alguma anormalidade, tais como: amassamento, corrosão acentuada da parede, danos nos plugues de segurança, defeitos na tampa de proteção, rótulo identificador ilegível e outros, o cilindro deve ser rejeitado.

Os cilindros devem portar ficha de segurança que contenha no mínimo as seguintes informações:

- Identificação do produto e da empresa;
- Composição e informações sobre os ingredientes;
- Identificação de perigos;
- Medidas de primeiros socorros;
- Medidas de prevenção e combate a incêndio;
- Medidas de controle para derramamento ou vazamento;
- Manuseio e armazenamento;
- Controle de exposição e proteção individual;

- Propriedades físico-químicas;
- Estabilidade e reatividade;
- Informações toxicológicas;
- Informações ecológicas;
- Considerações sobre tratamento e disposição;
- Informações sobre transporte;
- Regulamentações;
- Outras informações

### **b) Movimentação**

Para içamento dos cilindros devem ser utilizados balancins, gaiolas ou quaisquer outros métodos seguros que tenham sido projetados e construídos para este fim.

Não é permitida a amarração diretamente no cilindro quando o deslocamento for feito por meio de guindaste ou guincho.

Não é permitida a utilização das tampas para içamento dos cilindros.

No deslocamento dos cilindros entre as frentes de serviço é obrigatório o uso de carrinho adequado ou outro equipamento que possua dispositivo para fixação que garanta que a movimentação será feita com segurança.

Não é permitido rolar ou arrastar os cilindros pelos pisos.

**c) Armazenagem** - O local de armazenamento dos cilindros deve ser coberto, identificado e destinado especificamente a este fim, devendo ainda ser mantido permanentemente limpo, ventilado, seco, isento de óleo ou graxa e provido das prevenções de proteção contra incêndio e proteção de pessoas.

Os cilindros cheios e vazios, quando não estiverem acoplados ao regulador, devem estar com as suas respectivas tampas ou capacetes instalados.

Os cilindros vazios devem ser mantidos separados dos cheios, com as respectivas válvulas fechadas. Os cilindros de gases combustíveis não devem ser armazenados juntamente com os de oxigênio.

Os cilindros devem ser mantidos na posição vertical, fixados e nunca devem ser expostos a calor excessivo ou alta temperatura.

Os cilindros de oxigênio em armazenamento devem ser separados dos cilindros de gás combustível ou materiais combustíveis (especialmente óleo ou graxa), a uma distância mínima de 20 pés (6,1 m) ou por uma barreira não combustível de pelo menos 5 pés (1,5 m) de altura.

**d) Manuseio** - O manuseio de cilindros deve ser executado com luvas isentas de óleo, graxa ou qualquer outro contaminante. Cilindros de acetileno após acidentes como quedas, amassamentos, princípios de incêndio, devem ser removidos para local seguro e isolado. Providenciar imediata remoção para o fabricante.

### e) Recomendações Gerais

Os cilindros devem ser mantidos afastados de fontes de calor ou de energia.

É recomendado que a tampa de proteção da válvula do cilindro permita o acoplamento do regulador sem ser necessária à sua remoção.

Nunca permitir que fagulhas ou escórias sejam projetadas sobre qualquer parte do conjunto de oxigás.

Nunca utilize oxigênio em equipamentos com a finalidade de substituir ar comprimido.

A válvula do cilindro de acetileno deve ser provida de volante, de modo que possa ser cortado o fluxo de acetileno em caso de emergência.

Não é permitido transferência de gases entre garrafas com objetivo de formar misturas (Ar + O<sub>2</sub>, Ar + CO<sub>2</sub>, Ar + N<sub>2</sub>, dentre outros).

Nenhuma soldagem, corte ou aquecimento deve ser feito onde a aplicação de tintas inflamáveis, ou a presença de outros compostos inflamáveis ou grandes concentrações de poeira criem um perigo.

## 4.2 - Reguladores

Reguladores de oxigênio e manômetros devem sofrer manutenção e calibração, e não devem ser violados.

Recomenda-se que os conjuntos reguladores tenham prazo de validade de 2 (dois) anos a contar a partir da data de compra ou uso.

Devem ser identificados com lápis gravador elétrico, no próprio equipamento, o tag e a data de validade dos mesmos.

Os reguladores devem sofrer trimestralmente Inspeção visual e de funcionamento. O controle e rastreabilidade das inspeções deverá ser estabelecido nos próprios procedimentos internos de cada empresa responsável.

Os reguladores devem estar em boas condições de operação e devem ser usados somente com gases e pressões para o qual foram projetados.

Os reguladores de oxigênio devem estar isentos de contaminações de hidrocarbonetos, óleo, graxa, poeira, sujeira ou qualquer outra substância estranha.

**NOTA:** Oxigênio em alta pressão em contato com este tipo de contaminação (hidrocarbonetos) pode causar explosões, resultando em danos em equipamentos, lesões pessoais ou ambos.

### 4.3 - Mangueiras

Devem ser utilizadas mangueiras específicas para serviços de oxi-gás que atendam aos requisitos da ABNT NBR 15959:2011

As mangueiras devem ser fornecidas nas cores verde e vermelha, sendo a verde utilizada para oxigênio e vermelha para gases combustíveis não sendo permitido o intercâmbio.

As conexões devem ser fabricadas em latão apresentando roscas distintas. Para uso com oxigênio a porca sextavada deve ter rosca direita com superfície externa lisa, para aplicação em gás combustível a porca sextavada deve ter rosca esquerda com superfície externa com fenda, conforme abaixo:



OXYGEN FITTING  
RIGHT-HAND THREAD  
AND  
USUALLY GREEN HOSE



FUEL GAS FITTING  
LEFT-HAND THREAD  
AND  
USUALLY RED HOSE

Na montagem das conexões nas mangueiras as mesmas devem ser testadas quanto a estanqueidade (ex: teste de bolha).

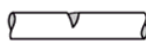
Os conjuntos (mangueiras, canetas, reguladores) devem sofrer Inspeção visual trimestralmente e exibir etiqueta.

Reparos em mangueiras devem ser executados mediante o corte da região comprometida e instalação de conexões apropriadas para união das partes, não sendo permitidos reparos com fitas adesivas ou produtos similares.

Quando necessário, emendas devem ser defasadas em pelo menos 100 mm.



KINKED



CUT



BURNED

Exemplos de danos em mangueiras.

#### 4.4 - Maçaricos

Não é permitido o uso de maçarico de corte para aquecimento de peças.

Usar bico de corte adequado para cada espessura, segundo recomendações do fabricante.

Para aquecimento de peças utilizar bico tipo chuveiro de acordo com o aquecimento requerido (número de pontos de aquecimento é função da obra) e conforme recomendações técnicas especificadas pelo fabricante.

Os bicos de maçarico devem ser limpos com ferramentas adequadas evitando o alargamento dos orifícios e possíveis distorções dos mesmos o que pode ocasionar superaquecimento do conjunto.

A limpeza do bico deve ser feita sempre que forem percebidas distorções no formato da chama, estalos ou dificuldade de regulagem.

#### 4.5 - Válvula Corta-Chama E Anti-Retrocesso

Os conjuntos de oxigás utilizados devem ser protegidos na saída dos reguladores de pressão e na entrada dos maçaricos contra o retrocesso de chama, sendo, portanto, obrigatório o uso de válvulas corta-chama e anti-retrocesso nos conjuntos de oxigás.

A válvula corta-chama deve ser instalada entre o maçarico e a mangueira e na sua instalação deve ser observado o gás e o sentido do fluxo. É requerido o uso de válvula corta-chama com retenção montada em seu interior.

Deve ser verificado junto ao fabricante a periodicidade de troca deste tipo de válvula;

A válvula corta-chama deverá ser substituída sempre que apresentar descoloração causada pelo calor ou diminuição de vazão.



**Exemplos de válvulas corta-chama.**

A válvula anti-retrocesso deverá ser instalada entre mangueira e regulador e na sua instalação deve ser observado o gás e o sentido do fluxo. É requerido válvula anti-retrocesso com retenção montada em seu interior.



Exemplos de válvulas anti-retrocesso.

#### 4.6 - Troca / Instalação De Componentes

Sempre utilizar chaves e ferramentas apropriadas para a execução tarefa (chaves de fenda , boca, etc).

Nunca utilizar teflon nem lubrificação nas roscas.

##### a) Substituição de cilindros

- Solte a mola de pressão do manômetro, girando sua borboleta no sentido anti-horário, bloqueando a seguir a válvula a montante do mesmo.
- Desconecte os cilindros, coloque seus respectivos capacetes protetores, remova-os para fora do depósito de gás.
- Posicione novos cilindros, verificando o bom estado das suas arruelas de vedação.
- Conecte as porcas aos cilindros utilizando uma chave adequada.
- Abra lentamente as válvulas dos cilindros verificando a existência de vazamentos nas conexões. Obs.: Não são admitidos vazamentos.
- Abra lentamente a válvula a montante do manômetro.
- Aperte a mola de pressão do manômetro girando a sua borboleta no sentido horário, até atingir a pressão desejada.

## b) Substituição dos Reguladores

- Acople o regulador ao cilindro de oxigênio, verificando o bom estado da arruela de fibra com 19 x 11,5 x 2,5mm lembrando que a porca de acoplamento tem a rosca à direita. Aperte com chave ajustável.
- Acople o regulador de acetileno ao cilindro lembrando que a porca possui rosca à esquerda.
- Aperte com a chave ajustável.

## c) Teste de Vazamento

O teste de vazamento deve ser realizado sempre que houver troca de componentes ou odor de gases.

Verificar com solução formadora de bolhas os seguintes pontos:

- Terminais de mangueiras e abraçadeiras;
- Bico do maçarico;
- Maçarico e suas válvulas e conexões ;
- Conexões de entrada e saída das válvulas reguladoras de pressão para o oxigênio e acetileno;
- Conexão dos manômetros nas válvulas reguladoras de pressão.

**NOTA** : A solução formadora de bolhas deve ser preparada com antecedência para que haja a dissipação das bolhas e da espuma antes do uso, e composta de detergente ou sabão líquido, glicerina e água na proporção de 1 x 1 x 4,5 , respectivamente.

Sugere-se efetuar esse teste com uma pisseta plástica (vide foto a seguir), por se tratar de dispositivo adequado para sua execução.



Pisseta para verificar Vazamentos

Caso encontre vazamento nas junções de braçadeiras, porcas de ligação ou niples, procure imprimir maior aperto. Vazamentos nas hastes das válvulas do maçarico, é sinal de que a gaxeta está frouxa ou defeituosa. Conforme o caso, aperte a porca sobreposta ou substitua a gaxeta.

Se houver vazamento na ligação da ponteira com o corpo da extensão, aperte moderadamente a ponteira da

porca, imprimindo um leve movimento de rotação à direita. Se isto não resolver, não force, pois tal prática poderá prejudicar a rosca.

## 4.7 - Execução Dos Serviços

### a) Operação

Antes do início de qualquer atividade envolvendo oxicorte deve ser requerida a emissão de Permissão de Trabalho (PT) para realização de serviços a quente.

Para todas as operações que envolvam serviços de oxigás, a aplicação das condições previstas neste guia deverá ser verificada pelo profissional responsável pela segurança (designado) da empresa contratada, utilizando para tal a "Lista de Verificação" abaixo:

Empresa:		Serviço / Local	Data:	
Item	Ponto	Condição Observada	Resultado	
			Sim	Não
1	Recebimento	O cilindro se apresenta íntegro sem amassamentos ou corrosão acentuada de sua parede?		
		Os plugues de segurança estão íntegros sem danos visíveis?		
		As válvulas estão vedando corretamente e se encontram sem vazamentos?		
		A tampa de proteção (capacete) está instalada e se encontra sem defeitos?		
		Constam no cilindro os registros em baixo relevo do último teste hidrostático realizado?		
		A data de realização do teste hidrostático está dentro do seu prazo de validade?		
		A etiqueta de identificação do cilindro está legível e contém o nome e especificação do gás, riscos a ele inerentes, recomendações de uso e manuseio e procedimentos de emergência?		
		A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) está afixada no cilindro e atende ao requerido no neste padrão?		
		Os cilindros estão armazenados em local devidamente coberto, identificado e destinado especificamente a este fim?		
2	Armazenamento	O local está sinalizado com avisos do tipo: proibido fumar, cuidado com a produção de faíscas, etc.		
		Os cilindros de gases combustíveis e os de oxigênio estão armazenados em locais distintos?		
		O local se encontra limpo, ventilado e seco?		
		O local se encontra provido das prevenções de proteção contra incêndio e proteção de pessoas, previstas na norma PETROBRAS N-2349?		
		O local de armazenamento é protegido contra a exposição ao calor excessivo ou alta temperatura?		
		Os cilindros cheios e vazios, se encontram armazenados com as suas respectivas tampas (capacetes) corretamente instalados?		
		Os cilindros vazios são mantidos separados dos cheios, com as respectivas válvulas fechadas?		
		Os cilindros são mantidos na posição vertical e devidamente fixados a local seguro?		

3	Reguladores	Os reguladores de oxigênio e os manômetros estão íntegros e não apresentam indicações que tenham sido submetidos a manutenção, aferição ou violação?		
		Os conjuntos reguladores se encontram dentro do prazo de validade de 2 (dois) anos a contar a partir da data de compra?		
		Os conjuntos reguladores possuem identificação do tag e a data de validade gravados no próprio equipamento?		
		Os reguladores possuem etiqueta segundo o código de cores do padrão PE-3RPL-02171 que indica a realização da inspeção visual e de funcionamento com periodicidade trimestral?		
		Os reguladores se encontram em boas condições de operação e estão sendo utilizados somente com gases e pressões para o qual foram projetados?		
		Os reguladores de oxigênio estão isentos de contaminações de hidrocarbonetos, óleo, graxa, poeira, sujeira ou quaisquer outras substâncias estranhas?		

Item	Ponto	Condição Observada	Resultado	
			Sim	Não
4	Mangueira	As mangueiras utilizadas são recomendadas para esta atividade conforme especificação do fabricante e apresentam comprovada qualidade e resistência?		
		As mangueiras utilizadas atendem os padrões de cores requeridos: cor verde para oxigênio e cor vermelha para gases combustíveis?		
		As conexões são fabricadas em latão e apresentam rosca distintas? <b>Condição requerida:</b> Uso com oxigênio > Porca sextavada de rosca direita com superfície externa lisa, Uso com gás combustível > Porca sextavada de rosca esquerda com superfície externa com fenda.		
		Após montagem nas mangueiras, as conexões foram testadas quanto à estanqueidade? <b>Condição requerida:</b> Realização de teste de bolha.		
		Os conjuntos (mangueiras, canetas e reguladores) possuem etiqueta segundo o código de cores do padrão PE-2IND-00128 que indica a realização da inspeção visual e de funcionamento com periodicidade trimestral?		
		Os reparos nas mangueiras são realizados em condições satisfatórias, utilizando conexões apropriadas para união das partes? <b>Condição requerida:</b> Não utilizar fitas adesivas ou produtos similares; Defasar as emendas em pelo menos 100mm.		

5	Válvulas corta-chama e de anti-retrocesso	É utilizada válvula corta-chama e anti-retrocesso nos conjuntos de oxigás? A periodicidade de troca da válvula corta-chama e anti-retrocesso atende ao recomendado pelo fabricante? As válvulas corta-chama estão instaladas nas mangueiras e posicionadas corretamente nas saídas dos cilindros e nas chegadas do maçarico? Foi observado o gás e o sentido do fluxo na instalação da válvula corta-chama? As válvulas corta-chama são substituídas sempre que apresentam descoloração causada pelo calor ou diminuição de vazão?			
6	Condições gerais	No campo, os cilindros são mantidos afastados do local de trabalho e de fontes de calor ou de energia? No campo, os conjuntos de oxigás são protegidos de forma segura quanto à projeção de fagulhas ou escórias sobre qualquer de suas partes? A válvula do cilindro de acetileno é provida de volante, que permita o corte do fluxo em caso de emergência? A tampa de proteção da válvula do cilindro permite o acoplamento do regulador sem a necessidade da sua remoção? <b>[Prática recomendada]</b> Cilindros de acetileno que tenham sofrido acidentes tais como quedas, amassamentos, princípios de incêndio, são removidos para local seguro e isolado?			
7	EPI's	O maçariqueiro utiliza os EPI's requeridos? (capacete, proteção auricular, botas, luvas, perneira, avental, protetor facial, jaqueta, óculos com lentes de proteção com filtro apropriado)?			

**Nota:**

Todas as não conformidades (respostas negativas) na Lista de Verificação devem ser sanadas antes do

\_\_\_\_\_  
Responsável pelo Prenchimento (nome, matricula e Assinatura)

Todas as não conformidades (respostas negativas) na Lista de Verificação devem ser sanadas antes do início do serviço, além disso, a operação do conjunto oxigás deve atender este procedimento.

**b) Instruções Gerais**

O operador deve estar posicionado lateralmente ao regulador ao abrir a válvula de abastecimento. Esta posição ajudará a proteger o operador de ferimentos em caso de incêndios ou explosões inesperadas do regulador.

Em caso de formação de gelo em volta da válvula do cilindro, não utilizar chama.

Antes de inserir qualquer regulador a uma fonte de oxigênio, certifique-se que a conexão de entrada do regulador, filtro de admissão, saída da válvula e todas as outras conexões estão limpas e livre de óleo, graxa ou outros contaminantes. Não manuseie reguladores de oxigênio com as mãos com óleo e NUNCA aplicar óleo em qualquer parte de um regulador de oxigênio.

Acenda o maçarico somente com acendedor, nunca utilize arco voltaico ou qualquer outra fonte.

Nunca deixe as mangueiras dentro de espaços confinados.

Não toque com o bico do maçarico na peça.

Nunca se mova de um lugar para outro com o maçarico aceso.

Nunca posicione o equipamento (conjunto de garrafas, mangueiras) próximo a fontes de ignição ou serviços que provoquem liberação de respingos, borras e escórias.

Observar a potência do jato de corte. Caso esteja fraco, deve-se apagar o maçarico para verificar o aperto, inspecionar a agulha e seu orifício.

### **c) Medidas de Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional**

Os resíduos gerados, devem ser caracterizados, classificados, segregados e destinados conforme as orientações do plano de gerenciamento de resíduos da empresa.

Ao manusear o maçarico, cuidar para que a chama seja direcionada para fora do corpo do executante e de outras pessoas que estejam próximas.

Isolar a região onde será executado o serviço com material apropriado (lona ou biombos) protegendo contra respingos e radiação da chama.

Nunca use ar comprimido para desobstruir as passagens dos gases. O ar comprimido em geral, contém certa quantidade de óleo e água, os quais não podem ser usados em equipamentos oxcombustíveis.

Nunca opere o equipamento sem as válvulas de retrocesso de chamas instaladas nas entradas do maçarico e nas saídas dos cilindros.

Desenrole a mangueira a ponto de permitir mobilidade na operação. Não permita que a mesma dobre durante o uso.

Os executantes do serviço além usar EPI básico, é obrigatório o uso de óculos contra impacto com proteção lateral, capuz, luvas, mangas, avental, perneiras, óculos de maçariqueiro com lentes filtrantes conforme tabela abaixo:

Tabela para seleção das tonalidades dos filtros de luz	
Soldagem a Gás Grau de Proteção conforme DIN	Aplicação
4	Soldagem brasagem até 70 l acetileno/hora; Corte oxiacetilênico até 900 l oxigênio/hora; Soldagem de aço e ferro fundido cinzento; Soldagem de metal leve
5	Soldagem e brasagem de 70 a 200 l acetileno/hora; Corte oxiacetilênico de 900 a 2.000 l oxigênio/hora.
6	Soldagem e brasagem de 200 a 800 l acetileno/hora; Corte oxiacetilênico de 2.000 a 4.000 l oxigênio/hora.
7	Soldagem e brasagem com mais de 800 l acetileno/hora; Corte oxiacetilênico e aquecimento a maçarico de 4.000 a 8.000 l oxigênio/hora.
8	Corte oxiacetilênico com mais de 8.000 l oxigênio/hora.

#### d) Preparação do Equipamento

Os cilindros sempre devem ser fixados em posição vertical (inclinação máxima de 15 graus, inclusive no transporte) e acorrentados a uma viga ou carrinho próprio para transporte.

Deve-se retirar qualquer matéria estranha da entrada dos reguladores ou saída das válvulas do cilindro antes de se instalar os reguladores, a fim de se prevenir a ocorrência de fogo.

Não é permitido o uso de reguladores impregnados com óleo ou graxa (lubrificação, contato de qualquer acessório ou luva contendo hidrocarboneto).

A válvula do cilindro deve ser aberta e fechada rapidamente a fim de se expulsar qualquer corpo estranho que possa estar presente.

**NOTA 1:** A saída do gás não deve estar direcionada a qualquer pessoa, fonte de calor ou material combustível.

Não é permitido o uso de martelos para a abertura dos cilindros.

Após esse procedimento os reguladores devem ser instalados.

As mangueiras devem ser inspecionadas por danos, mangueiras danificadas devem ser reparadas ou substituídas.

Observe a posição das mangueiras, pois uma é própria para oxigênio (verde) e a outra para acetileno (vermelha).

Mangueiras novas ou que tenham sido estocadas devem ser purgadas.

**NOTA 2:** Para purgar uma mangueira, direcione a extremidade de saída para longe de fonte de calor (ex: chama) e não permita contato com o corpo (pele e roupa), ou qualquer material combustível. Ajuste o regulador para uma pressão de saída de 5 psi e permita a vazão do gás por 5 segundos para cada 15 metros.

#### e) Início da Operação

Observe a posição das mangueiras, pois uma é própria para oxigênio (verde) e a outra para acetileno (vermelha).

Ligue primeiramente as mangueiras aos reguladores de oxigênio e de acetileno, usando braçadeiras apropriadas que garantem sólida junção com os niples.

Verifique ausência de vazamento através de teste específico (ex: teste de bolha).

Abra ligeiramente cada um dos reguladores separadamente, apertando os parafusos de regulagem. Espere que um leve fluxo de gás atravesse as mangueiras, certificando-se assim de que estão desimpedidas e sem poeira interior. Feche os reguladores, voltando os parafusos à posição primitiva.

Faça a ligação da extremidade livre das mangueiras ao maçarico.

O cilindro de oxigênio deve ser aberto lentamente para permitir que a pressão suba gradualmente no regulador. Este procedimento deve ser cuidadosamente seguido para minimizar a possibilidade de incêndio ou explosão em reguladores de oxigênio.

Quando o manômetro de alta pressão indicar uma pressão constante a válvula do cilindro de oxigênio deve ser totalmente aberta.

Abra a válvula do cilindro de gás combustível cerca de 3/4 de volta.

Com o maçarico e o bico devidamente instalados a válvula de oxigênio do maçarico deve ser aberta, assim como a válvula do regulador e mantida na pressão de trabalho por cerca de 5 segundos para cada 15 metros de mangueira.

Feche a válvula de oxigênio do maçarico.

A válvula de gás combustível do maçarico deve ser aberta e a pressão de trabalho do gás ajustada. Mantenha a válvula aberta longe de fontes de calor ou elétrica por 5 segundos para cada 15 metros de mangueira.

Feche a válvula de gás combustível do maçarico.

Verifique se há vazamentos no equipamento (nunca inicie qualquer serviço havendo vazamento). Abra cerca de 1/8 de volta a válvula do gás combustível do maçarico.

Acender a chama com acendedor próprio para este fim.

**NOTA:** Não use fósforos, isqueiros ou cigarros para iniciar a chama, este procedimento pode acarretar danos pessoais. Continue a abrir a válvula do gás combustível. Se o gás em questão for acetileno, abrir até que a chama comece a sair da ponta do maçarico e a fumaça gerada clareie. Para outros gases, abra a válvula até que uma chama estável seja obtida.

Abra a válvula de oxigênio até obter uma chama estável no caso do acetileno (vazão compatível), ou uma chama neutra, para outros gases combustíveis.

Alterne entre abrir a válvula de oxigênio e a do gás combustível até obter a chama desejada.

O bico do maçarico deve ser usado sempre nas condições de projeto, a fim de se manter a ponta fria. É preferível trocar o bico do que restringir o fluxo de gases.

As válvulas de oxigênio e gás combustível NUNCA devem ser abertas simultaneamente.

O operador deve estar posicionado lateralmente ao regulador ao abrir a válvula de abastecimento. Esta posição ajudará a proteger o operador de ferimentos em caso de incêndios ou explosões inesperadas do regulador.

Em caso de formação de gelo em volta da válvula do cilindro, não utilizar chama.

Antes de inserir qualquer regulador a uma fonte de oxigênio, certifique-se que a conexão de entrada do regulador, filtro de admissão, saída da válvula e todas as outras conexões estão limpas e livre de óleo, graxa ou outros contaminantes.

Não manuseie reguladores de oxigênio com as mãos com óleo e NUNCA aplicar óleo em qualquer parte de um regulador de oxigênio.

Acenda o maçarico somente com acendedor, nunca utilize arco voltaico ou qualquer outra fonte. Nunca deixe as mangueiras dentro de espaços confinados.

Não toque com o bico do maçarico na peça

Nunca se mova de um lugar para outro com o maçarico aceso.

Nunca posicione o equipamento (conjunto de garrafas, mangueiras) próximo a fontes de ignição ou serviços que provoquem liberação de respingos, borras e escórias.

Observar a potência do jato de corte. Caso esteja fraco, deve-se apagar o maçarico para verificar o aperto, inspecionar a agulha e seu orifício.

Nenhuma soldagem, corte ou aquecimento deve ser feito onde a aplicação de tintas inflamáveis, ou a presença de outros compostos inflamáveis ou grandes concentrações de poeira criem um perigo.

Quando a soldagem, corte ou aquecimento é realizado em paredes, pisos e tetos, uma vez que a penetração direta de faíscas ou a transferência de calor pode introduzir um risco de incêndio em uma área adjacente, os mesmos cuidados devem ser tomados no lado oposto que são tomados no lado em que a soldagem está sendo realizada.

Trabalho a quente não deve ser realizado durante o teste de poço ou transferências de hidrocarbonetos. Se 20% do LEL for detectado pela F&G ou sistema de terceiros, todo o trabalho a quente deve ser suspenso.

As áreas circundantes e adjacentes também devem ser verificadas *“Acima, Abaixo, Atrás e Dentro”*.

O trabalho a quente não deve ser executado em qualquer tambor ou outro recipiente que continha materiais perigosos.

A soldagem ou corte não deve ser executado em anteparos ou conveses sem verificar como a zona afetada pelo calor afetará o outro lado do anteparo ou convés. Deve-se sempre tomar cuidado para garantir que o calor nunca seja aplicado a tanques contendo ou contendo materiais combustíveis, a menos que seja totalmente limpo, ventilado ou aplicado tratamento inerte.

Realize um teste de gás nas áreas circundantes se houver a possibilidade da presença de vapor combustível. Este teste deve ser repetido periodicamente durante o tempo em que o trabalho estiver em andamento.

Extintores de incêndio adequados devem ser mantidos no local e prontos para uso durante a operação. Esses extintores de incêndio devem ser inspecionados e o método de operação confirmado pelo Vigia de Incêndio antes do início do trabalho.

Antes do início do trabalho a quente, o teste de gás deve ser realizado pelo Supervisor de Área ou outra pessoa com o treinamento necessário. Os resultados devem ser documentados na autorização de trabalho.

O trabalho a quente nesta área deve ser permitido apenas se não estiver em conflito com o Teste de Poço e Transferência de Hidrocarboneto. Esta atividade de Trabalho a Quente deve ser aprovada pelo OIM.

Quando existir retorno de gás do poço na superfície, todas as PTs de trabalhos a quente deverão ser suspensas. As PTs de trabalhos a quente poderão ser liberados após a constatação de que não há mais retorno de gás na superfície.

Assegurar que a face oposta à face de trabalho em anteparos, conveses, pisos, estruturas e tetos foi devidamente verificada durante o preenchimento do ANEXO 01\_Listade Verificação do Observador de Trabalho a Quente, visando identificar possíveis condições impeditivas ou que requerem adequações antes da liberação do trabalho.

As matrizes SIMOPS e SOOB, disponíveis no Safety Case das UMP, deverão ser consultadas antes da liberação da Permissão de Trabalho a Quente de forma a verificar se o trabalho requerido poderá ser executado;

#### **f) Finalização e/ou Interrupção dos Serviços**

Apague sempre o maçarico primeiro fechando a válvula de gás combustível e depois a de oxigênio. Feche ambas as válvulas de gás no cilindro.

Abra a válvula de gás combustível do maçarico. Feche a válvula do regulador do gás combustível. Abra a válvula de oxigênio do maçarico. Feche a válvula do regulador de oxigênio.

Se o equipamento for ficar por um bom tempo sem ser usado, o mesmo deve ser desmontado e armazenado em local limpo e protegido.

Para reiniciar a utilização de um equipamento já montado deve-se realizar a purga.

Ao finalizar ou interromper os trabalhos as mangueiras devem ser despressurizadas e enroladas, devendo-se assegurar que:

- Válvulas dos cilindros estejam fechadas;
- Válvulas dos maçaricos estejam abertas e;
- Manômetros estejam zerados.

Conjunto Oxigás deve ser removido para a oficina ou local apropriado, após a conclusão dos serviços ou ao fim de cada período de trabalho.

**NOTA:** Equipamentos montados podem conter misturas de gases altamente explosivos, podendo causar graves danos pessoais.

#### **g) Observador**

O observador deve usar EPI padrão da empresa, macacão FR, óculos de segurança e capacete. EPI adicional pode ser necessário, por exemplo, quando exposto a partículas voadoras de corte de disco ou operações de retificação.

As funções do observador incluem:

Participe da palestra pré-trabalho sobre a caixa de ferramentas, incluindo o desenvolvimento TBRA e a preparação do local seguro.

- Identifique o ponto de alarme mais próximo e PA e / ou telefone.
- Mantenha o extintor de incêndio ou outro equipamento de extinção determinado à mão.
- Inspeção a estação de mangueira de incêndio mais próxima e certifique-se de que esteja funcionando.
- Se houver um sprinkler ou sistema de dilúvio na área e se ele puder ser liberado manualmente, saiba como ativá-lo.

Saiba onde e como desligar o fornecimento de eletricidade para os aparelhos de soldagem e equipamentos elétricos relevantes.

Garantir que o controle total sobre faíscas e calor irradiado seja mantido com monitoramento contínuo e ações de resfriamento conforme necessário.

Quando áreas adjacentes podem ser afetadas pelo Trabalho a Quente e não podem ser monitoradas por uma pessoa, Patrulheiros adicionais devem ser designados.

Os observadores devem carregar um rádio portátil e ter um contato de rádio para fazer a ponte se o telefone não estiver disponível perto da área de trabalho.

Após a conclusão do trabalho a quente, o patrulheiro designado deverá permanecer no local por um período mínimo de 30 minutos, observando qualquer indicação de queima ou latência.

O pessoal designado como Vigia de Incêndio não terá outras funções durante o Trabalho a Quente.

ANEXO 01\_Lista de Verificação do Observador de Trabalho a Quente

## **h) Requisito Legal**

NR34, item 34.5.7

34.5.7 Devem ser empregadas técnicas de APR para:

- a) determinar as medidas de controle;
- b) definir o raio de abrangência;
- c) sinalizar e isolar a área;
- d) avaliar a necessidade de vigilância especial contra incêndios (observador) e de sistema de alarme;
- e) outras providências, sempre que necessário.

34.5.8 Antes do início dos trabalhos a quente, o local deve ser inspecionado, e o resultado da inspeção ser registrado na Permissão de Trabalho.

34.5.9 As aberturas e canaletas devem ser fechadas ou protegidas, para evitar projeção de fagulhas, combustão ou interferência em outras atividades.

34.5.10 Quando definido na APR, o observador deve permanecer no local, em contato permanente com as frentes de trabalho, até a conclusão do serviço.

34.5.10.1 O observador deve receber treinamento ministrado por trabalhador capacitado em prevenção e combate a incêndio, com conteúdo programático e carga horária mínima conforme o item 1 do Anexo I desta Norma.

**ANEXO 01 - LISTA DE VERIFICAÇÃO DO OBSERVADOR DE TRABALHO A QUENTE**

O trabalho não poderá ser iniciado caso algum item seja assinado com "NÃO". The work will not be started in case of any item is marked with "NO".				
1	Eu inspecionei os extintores portáteis de combate à incêndio e/ou caixas de incêndio e estes estão disponíveis para uso? Quais? _____ Did I inspect the portable fire extinguishers and/or fire boxes and they are available for use? Which ones?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
2	Estou ciente da localização da botoeira de alarme de incêndio e telefone mais próximos? Am I aware of the location of the nearest fire alarm (manual call point) and telephone?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
3	Estou ciente do ramal de emergência da Unidade? Qual? _____ Am I aware of the rig emergency number? What's the number?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
4	Eu isolei a área? Did I barrier off the area?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
5	Eu e a equipe de executantes definimos uma rota segura para escape em caso de emergência? Did the Executing Team and I defined a safe route to escape in case of emergency?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
6	Eu verifiquei que o local de trabalho e áreas adjacentes que possam constituir algum risco ao trabalho estão limpas, secas e isentas de agentes combustíveis, inflamáveis, tóxicos, contaminantes e livres de atividades incompatíveis com o trabalho a quente? Did I verify the workplace and adjacent areas that might constitute a risk to the work if they are clean, dry and free of combustible agents, flammable, toxic, contaminants and free of incompatible activities with the hot work?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
7	Eu verifiquei que a face oposta à face onde será realizado o trabalho a quente foi inspecionada e não possui condições impeditivas ou que requerem adequações antes da liberação do trabalho? Atenção especial deve ser dada em trabalhos realizados em anteparas, conveses, pisos, estruturas ou tetos. Did I verify that the opposite side where the work will be performed was inspected and it does not have impeditive conditions or conditions that require adequation before release the work? Special attention must be given to works performed on bulkheads, decks, floors, structures or ceilings.	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
8	Eu realizei inspeção detalhada no compartimento onde será realizado o trabalho a quente e nos compartimentos vizinhos (laterais, abaixo e acima) procurando pontos de passagem de fagulhas que possam ocasionar ignição nos demais compartimentos e materiais combustíveis? Did I perform a detailed inspection in the compartment where the hot work will take place and in the neighboring compartments (side, below, and above) searching for existing openings that could allow ingress of sparks and, consequently, cause ignition into these compartments or to combustible materials?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
9	Eu verifiquei que a manta contra incêndio (ou outra proteção física) encontra-se limpa/seca (não contaminada com óleo/graxa/lama sintética/outras) e disponível para realização do trabalho? Did I verify that fire blanket (or other physical protection) it is clean/dry (not contaminated with oil/grease/synthetic mud/others) and it is available to perform the work?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
10	Para trabalhos a quente em áreas fechadas, eu confirmei com o Soldador que os ventiladores e exaustores encontram-se operacionais para uso durante todo o trabalho? For hot works in enclosed areas, did I confirm with the Welder that fans and exhausts are operational for use during all the work?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
11	Eu confirmei com o Soldador que o equipamento de oxiacetileno e/ou máquina de solda foi inspecionado? / Did I confirm with the Welder that oxyacetylene equipment and/or welding machine was inspected?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
12	Eu estou identificado com colete? Am I identified with vest?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
<b>Verificação pós-trabalho / Verification after work</b>				
13	Após o término do trabalho, eu inspecionei a área de trabalho e áreas adjacentes para verificar se houve formação de brasas de forma a evitar uma possível ignição? After the end of the work, did I inspect the workplace and adjacent areas to verify if there was formation of hot ashes in order to avoid possible ignition?	<input type="checkbox"/> Sim / Yes	<input type="checkbox"/> Não / No	<input type="checkbox"/> N/A
<b>Assinatura / Signature</b>				
Nome / Name: _____		Empresa / Company: _____	Data / Date: _____	Assinatura / Signature: _____

Revisão	Data	Descrição	Elaborado por:	Aprovado por:
0	10/12/2021	Emissão inicial	Micael Prado Eduardo Campbell	Fabrício Manhães
1	06/09/2022	Revisões em vermelho nos itens 4.1 e 4.2	Eduardo Vianna	Fabrício Manhães
2	18/08/2025	Revisão do item 4.2 no tópico sobre rastreabilidade das inspeções (em cinza)	Kayo Ronan	Fabrício Manhães
3	18/09/2025	Revisão da classificação	Kayo Ronan	Fabrício Manhães