

DISPOSIÇÕES DE SEGURANÇA EM SOLDADURA, OXICORTE E OUTROS TRABALHOS COM RISCO DE INCÊNDIO

ARS 4.2.1.0



Figura 1 – Projecção de partículas incandescentes em trabalhos de oxicorte – as instalações e materiais de natureza combustível, bem como as aberturas em paredes, foram protegidas com materiais resistentes ao fogo.

Os trabalhos com utilização de fontes de calor são causa frequente de incêndio. Exemplos de tais trabalhos são o corte, soldadura, esmerilado, descongelação, termocolagem, colocação de telas e revestimentos com dispositivos de calor, e soldadura de peças e chapas em plástico. O risco de incêndio está associado não só ao manuseamento inadequado das chamas nuas dos maçaricos, mas também à transmissão de calor por radiação e condução através, por exemplo, de peças metálicas, bem como por projecção de partículas incandescentes capazes de inflamar materiais de natureza combustível que se encontrem nas imediações do local de trabalhos.

As fontes de ignição de um incêndio mais comuns são:

- Os arcos voltaicos na soldadura eléctrica com temperaturas até 4.000 °C, as chamas da soldadura a gás, com temperaturas até 3.200 °C, e a manipulação dos maçaricos de soldadura com temperaturas até 1.500 °C. Inclusivamente, as correntes de ar e gases quentes a uma distância de cerca de 80 cm dos arcos voltaicos e das chamas dos maçaricos mantêm temperaturas da ordem dos 100 °C (ver Figura 2).
- As partículas incandescentes da soldadura e as partículas das operações de esmerilado têm temperaturas até 1.500 °C e mesmo após o desaparecimento da sua cor incandescente, podem manter-se a temperaturas de 500 °C durante alguns segundos.
- O calor transmitido por condução térmica, proveniente de peças metálicas submetidas a aquecimento (até temperaturas da ordem dos 400 °C no caso dos elementos metálicos) (ver tabela).

Temperatura Mínima de Ignição (°C)	
Madeira	≥ 280
Placas de aglomerado	≥ 250
Papel de jornal	≥ 185
Poeira de cereais	≥ 265
Têxteis	
Juta	≥ 240
Algodão em rama	≥ 320
Tecido de algodão	≥ 400
Plásticos:	
Polietileno	≥ 340
Poliestireno	≥ 360
Poliamida	≥ 425

Tabela – Materiais cuja temperatura mínima de ignição é inferior a 450 °C

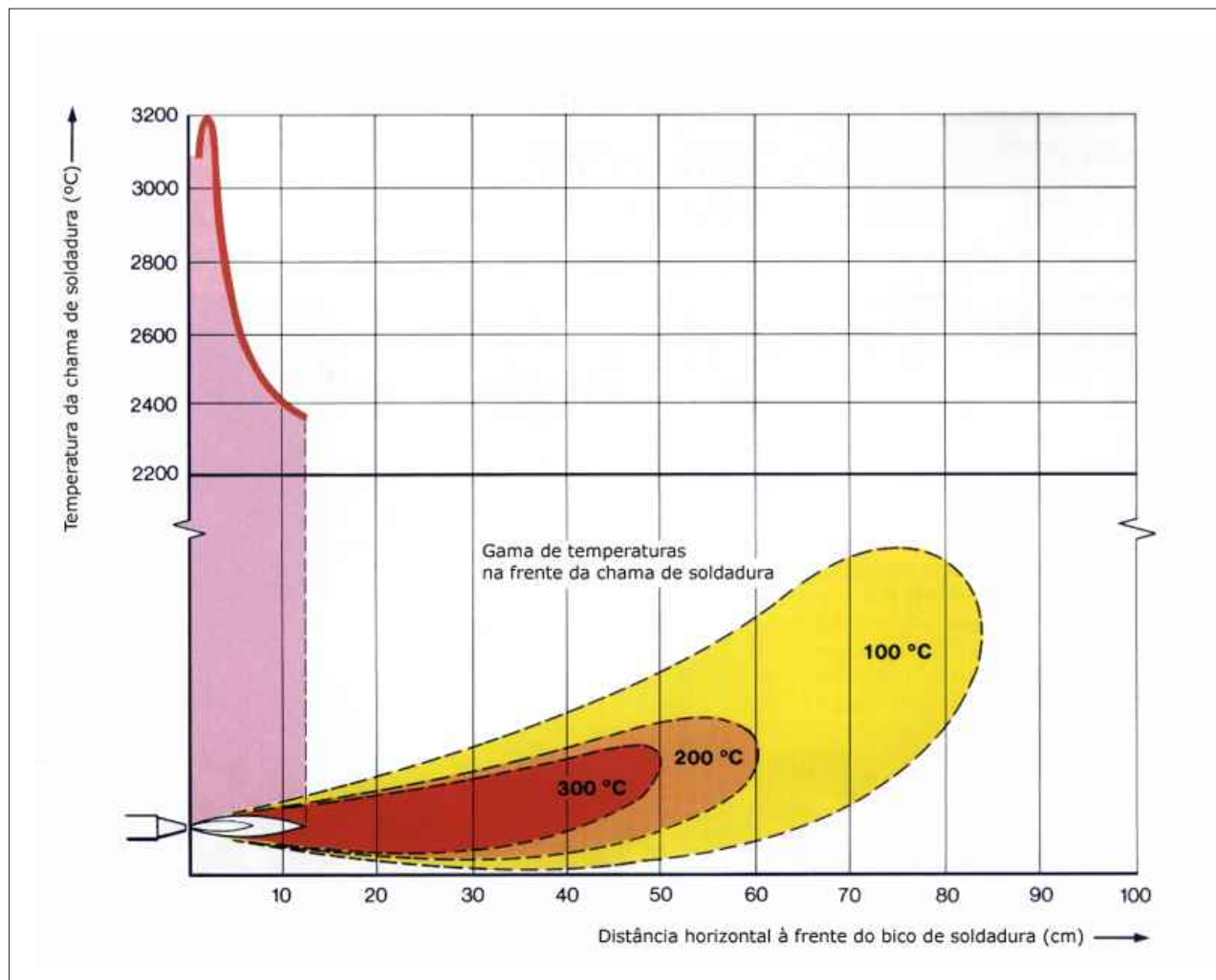


Figura 2 – Temperatura dentro e fora da chama dos bicos de soldadura.

1. Onde reside o perigo de incêndio?

As operações de soldadura, oxigocorte e outros trabalhos semelhantes com risco de incêndio podem dar origem à ignição de materiais de natureza combustível, através da projecção de partículas metálicas quentes num raio de pelo menos 10 metros do local de trabalho (Figura 1 e 4).

As partículas de metal incandescente de grandes dimensões caem de forma quase vertical, podendo provocar a ignição de materiais até 20 metros por debaixo do local de trabalho (Figura 3).

Existe perigo especial nas situações envolvendo:

- Materiais termoisolantes, isolamentos, materiais de decoração, embalagens de cartão, fibras sintéticas e plásticos expandidos.
- Recipientes abertos ou não estanques, com líquidos ou gases combustíveis. Estes recipientes muitas vezes aparentam encontrar-se vazios mas podem conter vapores ou gases combustíveis que podem originar uma explosão em presença de uma fonte de ignição.
- Resíduos de óleos em tabuleiros de recolha, ou no solo.
- Trapos de limpeza com resíduos oleosos, desperdícios e aparas de madeira e serradura.

- Poeiras de natureza combustível sedimentadas e outras matérias finamente divididas.

2. Precauções a tomar antes do início dos trabalhos

2.1. Obter uma autorização de trabalhos

Antes de iniciar operações de risco fora dos postos de trabalho previstos para o efeito, há que obter uma “autorização de fogo” (Autorização de Corte e Soldadura) à direcção da empresa ou ao responsável pela Segurança. Uma cópia desse documento de autorização deve ser colocada junto do local de trabalho. A Allianz tem à disposição dos seus clientes um documento para Autorização de Corte e Soldadura, de grande utilidade e que contempla as condições de supervisão e as medidas de precaução para os trabalhos com risco de incêndio.

2.2. Localização de alarmes e meios de combate a incêndio mais próximos

Todas as pessoas que executam trabalhos com fogo devem estar informadas previamente sobre a localização dos meios de extinção de incêndio mais próximos (por exemplo extintores portáteis e bocas de incêndio) e do sistema de alarme que permita a chamada dos bombeiros em caso de incêndio (telefone mais próximo, botoneira de alarme de incêndio, etc.).

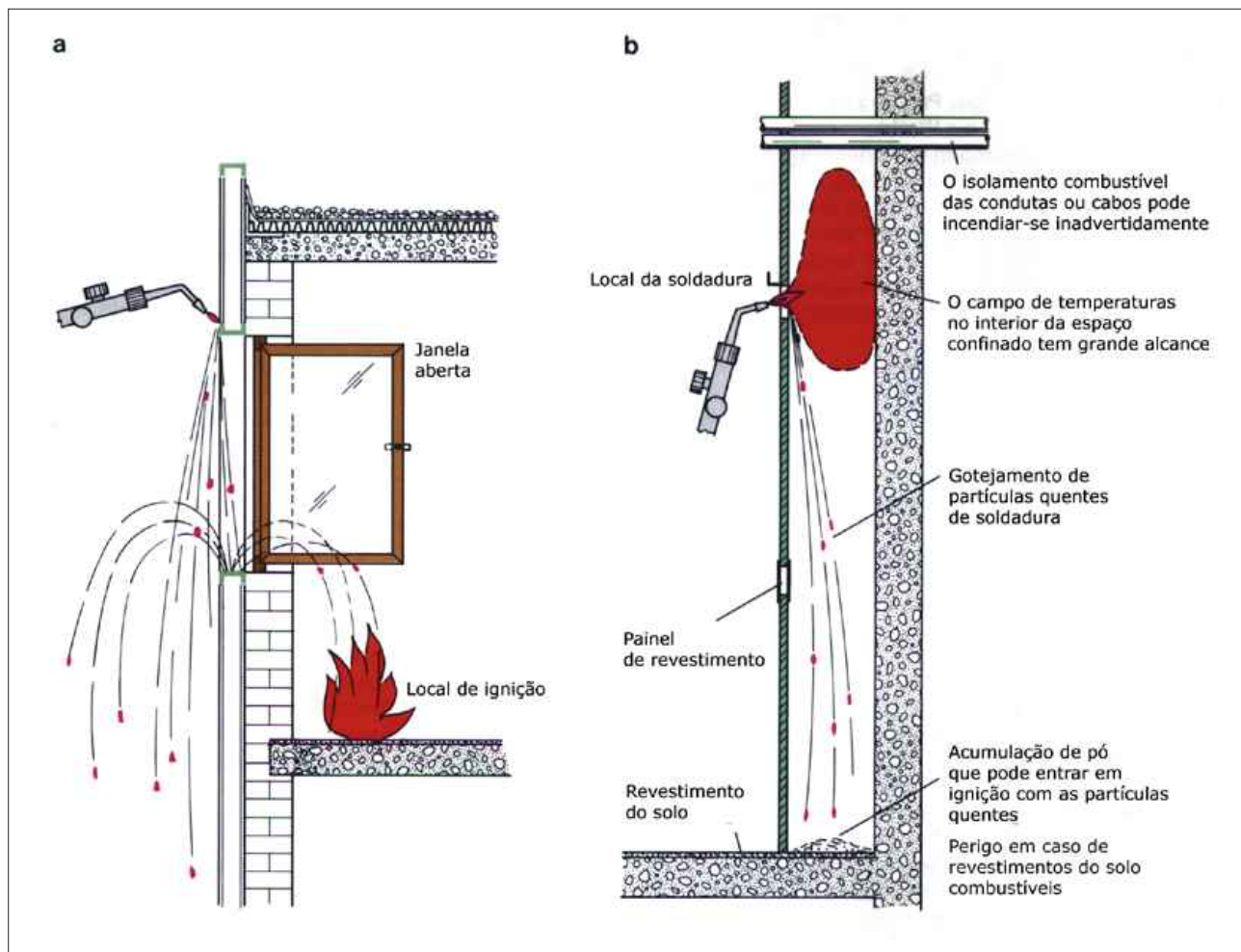


Figura 3 – As partículas incandescentes da soldadura podem incendiar materiais de natureza combustível em locais não visíveis.

2.3 Verificação dos utensílios de trabalho

- Os cilindros de gases de soldadura devem proteger-se contra quedas (com correntes, aros, cintas, etc.) e não devem ser colocados junto de fontes de calor tais com estufas, radiadores, aparelhos de aquecimento, fogo aberto, radiação solar directa, etc.
- Em trabalhos com acetileno e outras misturas de gases o equipamento deve dispor de dispositivos anti-retorno de chama. Estes dispositivos podem ser instalados na conduta de tomada de gases imediatamente antes do redutor de pressão ou na própria mangueira do bico de chama. Também deve haver dispositivos anti-retorno para a chama em tubagens de oxigénio.
- Quando alimentados directamente de instalações de abastecimento, os aparelhos que utilizam gases como o acetileno, gás natural ou gases liquefeitos, devem ter dispositivos anti-retorno de chama instalados nas saídas das mangueiras dos tubos dos sistemas de segurança (por exemplo interceptores hidráulicos) destinados a evitar o retorno da chama ou a penetração de oxigénio (ar) nos tubos de gás.
- Os cilindros de gases e redutores de pressão devem ser assinalados segundo um código de cores de acordo com o tipo de gás utilizado: amarelo para acetileno, vermelho para outros gases combustíveis, azul para oxigénio e

cinzento para ar comprimido. A marca da cor deve cobrir todo o corpo dos cilindros de gás. Em alternativa admitem-se anéis de cor bem visível com uma largura mínima de 50 mm. Os redutores de pressão devem ser marcados com anéis de cor ou com quadrantes coloridos nos manómetros.

- Os tubos de gases devem ser de cor vermelha para acetileno e outros gases combustíveis, laranja para gases liquefeitos, azul para oxigénio e negra para os gases não combustíveis (por exemplo ar comprimido).
- Os tubos dos queimadores não devem ter qualquer defeito e qualquer pequeno dano deve ser imediatamente reparado de forma adequada. Isto pode ser conseguido, por exemplo, cortando o troço de tubo danificado e unindo os tubos com juntas duplas de acordo com a norma DIN 8542, sempre que o tubo resultante tenha um comprimento mínimo de 3 metros, e se liguem ao gerador de gases pelo menos 5 metros de tubo. Nunca recorrer a remendos com fita isoladora. Os tubos dos queimadores devem ser ainda protegidos contra a passagem de veículos, contra as dobras, calor, etc. Os pontos de ligação devem ser unidos com flanges adequadas ao diâmetro do tubo.
- Na soldadura com arco voltaico (soldadura eléctrica) os geradores, conversores, rectificadores e transformadores devem cumprir as disposições das normas locais correspondentes ou, na ausência das mesmas recomendar-se a norma DIN VDE (DIN VDE 0544, 1ª Parte).

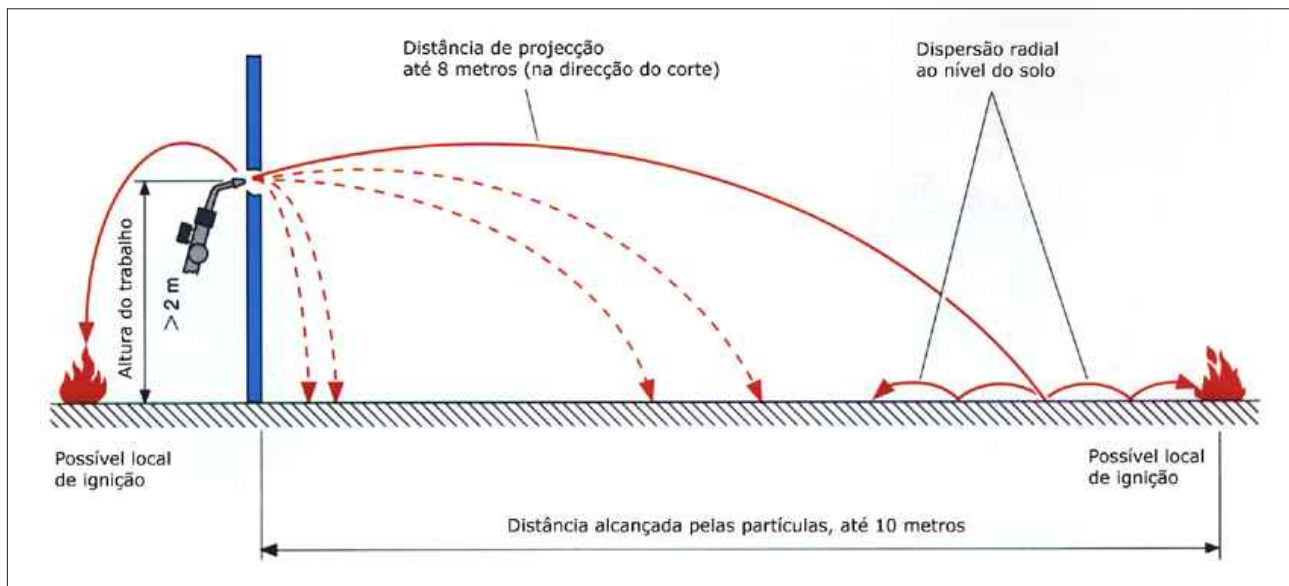


Figura 4 – Alcances das partículas incandescentes em operações de oxicorte.

2.4. Desactivação dos detectores automáticos de incêndio

Para evitar falsos alarmes nos sistemas de detecção automática de incêndio, há que desactivar os detectores nas áreas onde serão efectuados os trabalhos com fogo. A direcção da empresa deve ser informada desta situação para que sejam tomadas medidas de precaução adicionais, nomeadamente rondas de controlo nas áreas afectadas, que garantam uma detecção atempada de um possível foco de incêndio. A colocação fora de serviço dos detectores de incêndio das áreas em causa deve ser limitada ao período de tempo previsto para a realização do trabalho. Uma vez terminado o mesmo, e também durante as respectivas interrupções (por exemplo durante a noite), deve proceder-se à reactivação do sistema de detecção.

Quando existem sistemas de sprinklers automáticos, devem proteger-se as cabeças dos sprinklers que possam ser afectadas pelo calor produzido na zona afecta aos trabalhos de fogo. Se as cabeças dos sprinklers se encontram a uma distância de menos de 2 metros do local de trabalho então as mesmas devem ser sempre protegidas.

A colocação fora de serviço dos sistemas automáticos de extinção e detecção de incêndio durante um período alargado (geralmente a partir de um dia de trabalho) deve ser comunicada à companhia de seguros (seguro de incêndio) no âmbito das considerações sobre agravamento do risco que constam das apólices.

2.5. Preparação e protecção do local de trabalho

Antes de iniciar os trabalhos deve observar-se o seguinte, num raio de 10 metros do local de trabalho:

- Todos os materiais e objectos amovíveis de carácter combustível devem ser retirados. Também se deve eliminar o pó acumulado e os revestimentos e isolamentos combustíveis.
- Os elementos construtivos fixos de carácter combustível devem ser protegidos (cobertos com materiais resistentes

ao fogo). O mesmo se aplica a equipamento e instalações, fichas de ligação de máquinas, revestimentos de paredes e tectos, incluindo os revestimentos sintéticos que eventualmente tenham aspecto de pedra ou vidro.

- As aberturas e perfurações em tectos, paredes e pisos (por exemplo para passagem de cabos e condutas) devem ser obturadas (seladas), bem como as juntas e ranhuras adjacentes a espaços laterais, superiores e inferiores. Para tapar as aberturas devem utilizar-se materiais não combustíveis: sacos de areia ou terra humedecida, gesso, cimento, massa cerâmica, tecidos resistentes ao fogo ou tecidos ignífugados ou vaporizados com metais, fibras de vidro, placas cerâmicas isentas de amianto, placas de fibra de silicato e chapas metálicas.
- Nas salas onde decorrem trabalhos há que prever espaço livre suficiente para evitar que as partículas incandescentes produzidas pelas operações com fogo atinjam pessoas.

2.6. Medidas de segurança para trabalhos em reservatórios

Quando há necessidade de efectuar trabalhos com fogo dentro de recipientes ou reservatórios que tenham contido substâncias combustíveis ou combustíveis, ou que estimulem a combustão (por exemplo peróxidos), antes de iniciar os trabalhos há que esvaziar completamente os recipientes. Independentemente do tipo de recipiente e do respectivo conteúdo, há que verificar sempre que no seu interior não existem atmosferas explosivas.

Para tal será necessário efectuar medições com um analisador de atmosferas explosivas. Requerem especial atenção os depósitos de produtos sólidos, com capas de óxidos e outros resíduos sólidos, uma vez que os resíduos podem conter líquidos que libertem vapores perigosos. Quando não se dispõe de um aparelho de medida adequado, deve encher-se os recipientes com água ou proceder-se a uma inertização completa dos mesmos com dióxido de carbono ou azoto antes do início dos trabalhos (Figura 5). Caso se trate de soldadura em recipientes em alumínio deve utilizar-se apenas o azoto para inertização, de modo a evitar possíveis reacções químicas entre o alumínio e o dióxido de carbono.

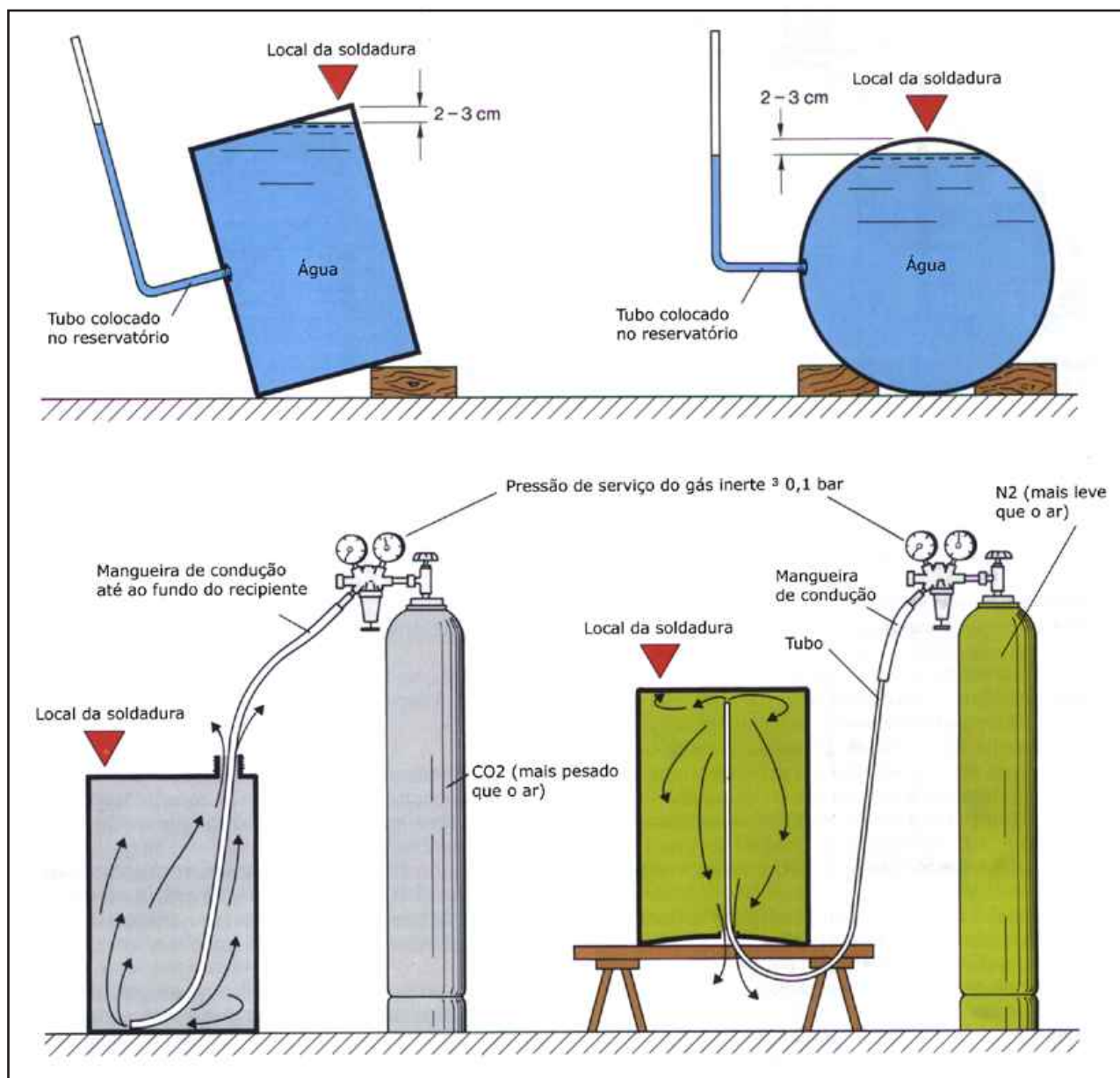


Figura 5 – Quando existem atmosferas explosivas no interior dos reservatórios, será necessário proceder à eliminação das mesmas antes dos trabalhos: os reservatórios devem ser atestados com água ou inertizados com um gás inerte (por exemplo dióxido de carbono ou azoto).

3. Precauções durante o trabalho

- Não devem ser utilizados como suporte de trabalho bidões e recipientes semelhantes, nem vazios nem cheios: os recipientes cheios podem rebentar se sujeitos a uma sobrepressão produzida pelo calor proveniente do trabalho e os recipientes aparentemente vazios podem conter vapores ou gases com perigo de explosão.
- O local de trabalho deve ser inspeccionado constantemente, incluindo zonas adjacentes (laterais, superiores e inferiores), em busca de possíveis pontos de ignição e focos de incêndio sem chama. No caso de existir perigo agravado - por exemplo se não foi possível eliminar ou cobrir todos os materiais de natureza combustível da área em causa - só devem ser efectuados os trabalhos com fogo em presença de vigilantes de incêndio. Os vigilantes devem ser pessoas com formação na área do incêndio, de preferência membros da equipa de intervenção da empresa. Estes devem assegurar a disponibilidade dos meios de combate a incêndio em número nomeadamente extintores portáteis e mangueiras

de água com agulhetas ligadas à rede de incêndio.

- Os elementos de construção de carácter combustível que possam atingir temperaturas elevadas através de condução térmica por outros materiais ou por influência directa dos trabalhos devem ser arrefecidos continuamente com água.

4. Precauções após a conclusão do trabalhos

Verifica-se frequentemente que os danos provocados por um incêndio em redor do local da realização de trabalhos com fogo têm origem após a conclusão dos mesmos. Por esse motivo é absolutamente necessário proceder a uma inspecção cuidadosa do local de trabalho depois da finalização do mesmo, várias vezes depois de uma primeira inspecção, em busca de possíveis pontos quentes, fumo ou odores a queimado. Deste modo podem detectar-se focos de incêndio na sua fase incipiente e combatê-los antes que estes se desenvolvam. Há incêndios incandescentes que se caracterizam por uma combustão lenta sem chama durante várias horas. As rondas de controlo devem ser efectuadas até ao momento em que o aparecimento de um incêndio já

não seja provável, sobretudo em áreas sem pessoal ou com visibilidade fraca. Durante este período de controlo os meios de combate a incêndio inicialmente devem manter-se disponíveis e prontos a ser utilizados.

Para trabalhos efectuados durante períodos alargados, por exemplo quatro semanas ou mais, é possível recorrer a um controlo por meio de detectores de fumo portáteis com transmissão de alarme via rádio a um painel central com vigilância permanente. Esta medida não pode, no entanto, substituir os procedimentos de vigilância necessários (o olfacto humano normalmente é muito mais sensível que os detectores de fumo), mas durante períodos de desocupação da empresa (noite e fins de semana) constitui uma protecção adicional.

5. Quando é que trabalhos com fogo são absolutamente proibidos?

Se após um exame cuidadoso pelo responsável pela Segurança e/ou equipa de intervenção da empresa ainda subsistem dúvidas consideráveis quanto à possibilidade de executar trabalhos com chama aberta ou outros que produzem faíscas ou partículas quentes, então tais procedimentos devem ser substituídos por outros menos perigosos. Como exemplos citamos as uniões fixas mediante parafusos, juntas duplas ou flanges em vez de cordões de soldadura, assim como serrar ou furar em substituição de trabalhos com peças amoladoras ou oxicorte.

Os trabalhos de soldadura são interditos nos seguintes casos:

- Em áreas com tectos combustíveis e/ou isolamentos combustíveis, sobretudo quando executados directamente por debaixo dos mesmos.
- Em espaços onde se manipulam ou utilizam materiais facilmente inflamáveis.
- Em todas as áreas com perigo de explosão.

6. Advertências Especiais

- Nos processos de fabrico com operações com fogo, as medidas de segurança adoptadas para os postos de trabalho devem ser verificadas regularmente (separação com cortinas protectoras, instalação de dispositivos de extinção de incêndio prontas a funcionar, manutenção da proibição de armazenar líquidos combustíveis e similares, etc.).
- Geralmente subestima-se a combustibilidade de tectos de madeira envernizados, estruturas de suporte e materiais de isolamento combustíveis em aberturas e juntas de dilatação. A combustão incandescente em espaços vazios ocultos - por exemplo por baixo de pisos falsos, em tectos falsos, em condutas para instalação de cabos ou por detrás de revestimentos de paredes - pode propagar-se durante um período de tempo longo e provocar um incêndio aberto em locais afastados (Figura 3).
- As lonas e cortinas para soldadura e tecidos ignífugos

chapas metálicas dado que se adaptam facilmente à forma dos elementos a proteger e reduzem a condução de calor para os mesmos.

- Durante a utilização de gás acetileno, os respectivos cilindros devem manter-se verticais, ou pelo menos, com as válvulas numa posição pelo menos 40 cm mais elevada que a base do cilindro, para evitar derrame do solvente contido nas mesmas. A utilização de cilindros de gás na posição horizontal só é admissível quando se trata de cilindros à prova de derrame, com anel de cor vermelha no respectivo gargalo.
- O melhor método de transporte de cilindros de gás para queima são os carros para cilindros à prova de queda, que transportam também um extintor de incêndio.
- Os espaços onde se efectuam trabalhos de soldadura e oxicorte têm que se ser bem ventilados. Em espaços pequenos sem renovação de ar suficiente, em caso de trabalho prolongado, há que proceder à extracção dos vapores e gases resultantes da operação¹, sempre que não se utilizam máscaras de respiração. Não se pode recorrer ao oxigénio para ventilação.
- Nos casos em que existe o risco de propagação de um incêndio para propriedade de terceiros, as medidas de segurança necessárias com vista à protecção dos riscos operacionais existentes devem ser coordenadas e supervisionadas directamente pela direcção da empresa.

1

Em trabalhos de soldadura e oxicorte produzem-se gases, fumos, vapores e poeiras prejudiciais à saúde, em diferentes quantidades e composição, dependendo dos procedimentos, aditivos, produtos auxiliares, revestimentos, etc.

7. Sinistros

Como exemplos de sinistros ocorridos na sequência da realização de operações com fogo refiram-se o incêndio num pavilhão da Exposição Mundial de Sevilha, em Espanha, que provocou danos na ordem dos 32 milhões de dólares, o incêndio do Teatro del Liceo de Barcelona, também em Espanha, com danos estimados em 25 milhões de dólares, o incêndio do teatro La Fenice de Veneza (Itália), e o catastrófico incêndio do Aeroporto de Dusseldorf na Alemanha em 1996. Estes casos são uma demonstração clara da potencialidade de destruição dos trabalhos com utilização de fogo.

A morte de 16 pessoas e prejuízos no valor de centenas de milhares de marcos alemães foi o trágico balanço deste último caso. Nesse sinistro a causa directa da ignição do incêndio foi a execução não supervisionada de uma soldadura numa chapa metálica, numa junta de dilatação do acesso principal da área de saídas do aeroporto. O calor produziu uma inflamação do betume, que gotejou no interior de uma conduta de ar situada por debaixo desse acesso, a qual por sua vez se encontrava por cima de um loja de flores. A compartimentação insuficiente da conduta de ar, o número reduzido de registos corta-fogo existentes no seu interior, a utilização de um isolante térmico à base de um material em plástico expandido, e o inadequado funcionamento do sistema de detecção automática de fumo contribuíram para uma propagação extremamente rápida do incêndio, acompanhada de uma libertação intensa de fumos

são mais adequados para cobrir equipamento e elementos construtivos quando comparados com as contaminados com monóxido de carbono e outros gases tóxicos.

Este sinistro de grandes proporções poderia ter sido evitado com a utilização de uma “Autorização de Corte e Soldadura”, que teria reduzido significativamente o efeito daquelas circunstâncias. Uma supervisão e uma vigilância adequadas poderiam ter minimizado os tempos de alarme e resposta ao incêndio.

Neste incêndio decorreram mais de 35 minutos até que as primeiras corporações públicas de bombeiros actuassem. Esta demora deveu-se sobretudo a um lapso de tempo entre o alarme e a localização do incêndio.

Estudos Americanos² indicam que entre 1988 e 1992 cerca de 5% dos incêndios ocorridos em estruturas não residenciais se deveu a operações com utilização de chama aberta. Este número aumenta para 8% se considerarmos os incêndios ocorridos em ambiente industrial.

Algumas estatísticas de incêndio dos Estados Unidos indicam ainda que entre 1990 e 1995 ocorreram pelo menos 13 grandes sinistros provocados por descuido em operações de soldadura e trabalhos com utilização de chama aberta, num total de danos materiais que excedeu os 250 milhões de dólares.

²

Fonte: NFPA (National Fire Protection Association)