

ANÁLISE DAS CAUSAS DE RETROCESSO DE CHAMA

¹ Mário Bittencourt Q. de Almeida

RESUMO

Mesmo sendo um assunto já bastante discutido, o retrocesso de chama, que ocorre nos processos de solda, corte e aquecimento oxi-combustível, continua trazendo prejuízos para a indústria e seus trabalhadores. O objetivo deste artigo é, através da Análise das Causas de um acidente, que ocorreu recentemente em uma obra em que trabalhei, contribuir para o aumento da segurança dos trabalhadores que utilizam estes processos.

Palavras chave: Retrocesso de Cham. Chama Oxi-combustível. Soldagem Oxi-acetilênica. Oxicorte;

1. CHAMA OXI-COMBUSTÍVEL

A capacidade da chama para aquecer uma peça depende da temperatura da chama, do calor produzido na combustão, da velocidade de saída dos gases e da velocidade de combustão. A **velocidade de saída dos gases** é a velocidade com que a mistura comburente/combustível sai na extremidade da extensão de solda. A **velocidade de combustão** é a velocidade da queima dessa mistura gasosa do comburente (oxigênio puro) e combustível (acetileno, GLP, entre outros).

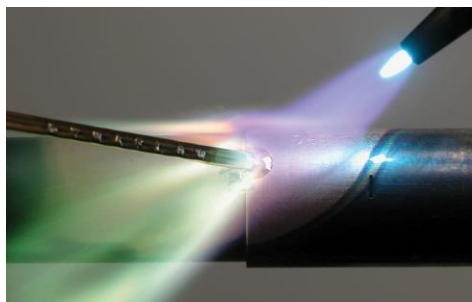


Figura 01 – Chama oxi-combustível sendo utilizada no Processo de Brasagem.

1.1 Análise da velocidade de saída dos gases e da velocidade de combustão

a. As duas velocidades são iguais. Este caso representa o funcionamento normal e a mistura queima logo após a saída na extensão de solda, conforme mostrado na Figura 02.

b. A velocidade de saída dos gases é maior que a velocidade de combustão. Neste caso há um descolamento da chama, isto é, a mistura gasosa queima a uma certa distância do orifício de saída da extensão de solda, conforme mostrado na Figura 02.

c. A velocidade de saída dos gases é menor do que a velocidade de combustão. A queima inicialmente ocorrerá no interior da extensão de solda, conforme mostrado na Figura 02. Neste caso, haverá aumento na temperatura interna da extensão de solda e a conseqüente dilatação tornará cada vez menor a velocidade de saída dos gases e, como a velocidade de combustão permanece constante, pois só depende da mistura dos gases, a queima ocorrerá cada vez mais para o interior do maçarico e chegará a um ponto que irá se localizar no injetor ou misturador do maçarico.

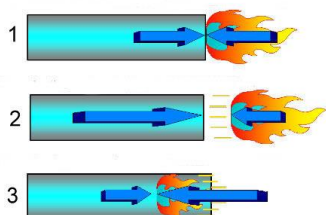


Figura 02 – Representação da velocidade de saída dos gases versus velocidade de combustão.

¹ Professor da Faculdade de Engenharia Souza Marques e Sócio Proprietário da empresa MB Treinamento & Consultoria, Rua Geminiano Gois, 425, Freguesia, Rio de Janeiro, mario.bitt18@gmail.com

1.2. Definição do retrocesso de chama

Quando a velocidade de saída dos gases é menor do que a velocidade de combustão, descrito no item 1.1.c. Este recuo de chama, ou melhor, a queima interna da mistura acetileno + oxigênio, desde a extremidade da extensão de solda até a fonte supridora dos gases, é o que chamamos **RETROCESSO DE CHAMA**. O maçarico começa a emitir um ruído característico (silvo longo) e se não se fechar as válvulas do maçarico, o injetor ou o misturador se fundirão. Se deixarmos que a queima da mistura prossiga cada vez mais no sentido inverso ao da saída dos gases, ela irá até a fonte supridora dos gases e se não houver um dispositivo de segurança, válvula corta-chama, haverá explosão dos cilindros.

Geralmente, o retrocesso de chama ocorre quando uma partícula de metal obstrui o orifício de saída dos gases na extensão de solda, quando o soldador toca inadvertidamente a peça, quando a extensão de solda se aquece demasiadamente e por falta de manutenção adequada do conjunto oxi-combustível (reguladores de pressão, maçarico de solda ou corte, extensão de solda ou bico de corte, mangueiras).

1.3. As ações que devemos tomar a fim de se evitar o retrocesso de chama

- Utilização de procedimento operacional elaborado adequadamente,
- Treinamento do soldador neste procedimento,
- Especificação correta de todos os equipamentos oxi-combustíveis e
- Inspeção e manutenção periódica dos equipamentos.

2. DESCRIÇÃO DE ACIDENTE

O colaborador, ainda no período da manhã, iniciava o **oxicorte** em uma peça (viga I), quando percebeu que o maçarico tinha “engolido a chama”, e para tentar extinguir o retrocesso de chama, dobrou a mangueira de oxigênio visando interromper a alimentação do oxigênio, quando a mangueira se rompeu, causando lesão por chama (queimadura) em sua mão esquerda, mesmo utilizando o EPI indicado (luva de raspa). O profissional tinha 29 anos de idade e 25 meses na função.



Figura 03 – Luva de raspa queimada no retrocesso de chama.

3. CAUSAS BÁSICAS IDENTIFICADAS

3.1. Manutenção Inadequada do Bico de Corte

Sede de vedação do bico de corte/cabeça do maçarico danificada, promovendo a mistura do oxigênio com o acetileno de forma incorreta, como pode ser visto na Figura 03. Foi observado também que as características originais do bico de corte foram alteradas por desbaste na parte externa do bico para permitir a utilização de cintel com carretilha, sem que houvesse uma gestão adequada desta mudança, como pode ser visto nas Figuras 04A e 4B.



Figura 03 – Sede danificada do bico de corte.



Figura 04A - Bico de corte desbastado.



Figura 04B – Cintel com carretilha.

3.2. Falha no Procedimento Operacional

No procedimento operacional disponível para o maçariqueiro, não havia recomendações de inspeção no bico de corte antes da sua utilização e sua substituição em caso de necessidade. O procedimento não era claro sobre utilização de lista de verificação diária do conjunto oxi-acetilênico e a lista de verificação prevista no procedimento não era específica para a atividade e não contemplava itens importantes.

Finalmente, o procedimento não continha orientação sobre gestão de mudanças, e assim, as características originais do bico de corte foram alteradas por desgaste da parte externa do bico para permitir a utilização de cintel circular, sem que houvesse uma gestão desta mudança.

3.4. Falha no Treinamento do Maçariqueiro

Colaborador desconhecia riscos de danificar o equipamento durante limpeza e adaptações, bem como desconhecia diferença entre a **válvula corta fluxo de gases** e **válvula corta chama**. O maçariqueiro utilizava fita teflon para vedação da fixação do bico de corte na cabeça do maçarico, esperando eliminar vazamentos da vedação metal/metal entre o bico de corte e cabeça do maçarico, como pode ser visto na Figura 05.



Figura 05 – Porca de fixação bico/maçarico com teflon.

3.4. Falha no Processo de Aquisição de Material

Compra incorreta de VÁLVULA DE RETENÇÃO DE GASES que possuem **aparência semelhante** às VÁLVULAS CORTA CHAMA, como pode ser visto na Figura 06, mas que não possuem a mesma função.

As **válvulas de retenção de gases** são dispositivos que tem a função de impedir que os gases se misturem no interior das mangueiras, uma vez que trabalham com pressões diferentes.

As **válvulas corta-chama** são dispositivos que possuem no seu interior uma barreira física que impede o avanço da chama, não encontrada nas válvulas de retenção de gases, normalmente um anel na forma cilíndrica, poroso de aço inoxidável, como pode ser visto na Figura 07. Os gases quando seguem seu caminho normal passam pelos poros deste anel, mas quando o retrocesso de chama ocorre, a chama se apaga sobre a sua superfície.



Figura 06 – Anúncio comercial de válvulas corta chama e de retenção de gases.

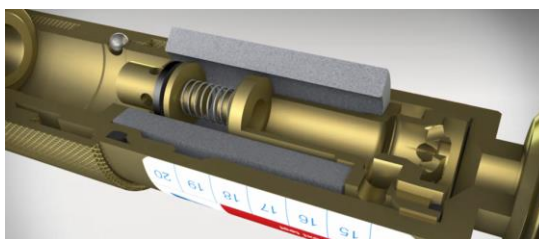


Figura 07 – Vista interna válvula corta chama, identificando o anel poroso de inox.

3.5. Falha na Elaboração da Análise Preliminar de Risco – APR

Análise Preliminar de Riscos – APR consiste em uma ferramenta que identifica possíveis riscos no local de trabalho e cria estratégias e alternativas para evita-los.

Para isso, a APR faz uma análise de cada etapa das atividades exercidas dentro de uma empresa e encontra os erros que costumam acontecer. Assim, ela pode indicar melhores maneiras de praticar determinada função e diminuir os riscos de acidentes. A APR em utilização não era clara na identificação do risco de retrocesso de chama sendo, portanto, fundamental que a APR seja elaborada pelos profissionais de segurança em conjunto com um especialista do processo, para evitar erros como o ocorrido.

4. REFERÊNCIAS

1. SENAI-SP, Soldagem, 1 ed., São Paulo, SP, Editora SENAI-SP, 2013.
2. BITTENCOURT, M., Oxicorte, 1 ed., Rio de Janeiro, RJ, Editora SENAI/RJ, 2000.
3. MACHADO, I. G., Soldagem e Técnicas Conexas - Processos, 1 ed., Porto Alegre, RS, Editado pelo autor, 1996.
4. WHITE MARTINS, Maçaricos de solda e de aquecimento. In: Revista Macam, n. 74, pp 14-16, Brasil, 1972.
5. WITT-Gasetechnik, Flashback Arrestors. Disponível em: <https://www.wittgas.com/>. Acesso em: 10 jul. 2020.
6. CONCEITO ZEN, O que é APR - Análise Preliminar de Risco. Disponível em: <https://www.conceitozen.com.br/o-que-e-apr-analise-preliminar-de-risco>. Acesso em: 10 jul. 2020.