

ASPECTOS DE HIGIENE E SEGURANÇA NA SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS EM MICROEMPRESAS DO TIPO SERRALHERIA

Altamir Almeida Gomes

PPGEP – UFSM / Camobi – 97105 – 900 – Santa Maria / RS

agomes@terra.com.br

Janis Elisa Ruppenthal

PPGEP – UFSM / Camobi – 97105 – 900 – Santa Maria / RS

janis@ufsm.ct.br

Abstract

When soldering using coated electrodes it is necessary to have a suitable program of hygiene and safety at work in order to protect workers and to reduce risks of accidents. This paper approaches theoretical and practical aspect by means of appreciation and analyses to elaborate a program for preventing the risks when soldering with coated electrodes in micro-companies of locksmiths. The result indicates the importance of awareness of companies and workers in adopting safety principles and procedures so that they can increase their productivity as well as their quality and, mainly, keep their workers away from accident risks, training them in safety, making them familiar with safety rules and offering them a safe and healthy workplace, which fulfils their working expectations.

Hygiene, safety, soldering

1. INTRODUÇÃO

A rápida evolução da tecnologia e a dinâmica do mercado fazem com que a maioria das empresas realizem uma reestruturação que geralmente tem como consequência o aumento do desemprego, da terceirização, das atividades informais, e do crescimento acentuado de microempresas. O sonho de muitos trabalhadores de terem seu próprio negócio e de projetar o seu futuro sem estar submetido às ordens de seus patrões, leva-os na maioria das vezes a investirem na criação de microempresas. Entre estas, muitas são do tipo serralheria, que no Brasil, exercem um papel importantíssimo com geração expressiva de emprego e renda, havendo portanto, a necessidade e a preocupação para com o desenvolvimento e permanência dessas microempresas no cenário nacional.

Até pouco tempo, a maioria das empresas não davam a devida importância para a questão da segurança e higiene no trabalho, e consideravam-na apenas como um custo a mais. Porém, a partir da última década tem crescido o número de empresas que preocupam-se com estes aspectos, e começaram a perceber que os custos com absenteísmo, problemas de saúde, queda de produtividade e qualidade e até mesmo de multas e interdições, justificavam um investimento relacionadas com o meio ambiente, a segurança e higiene do trabalho. Os pesados encargos suportados pelas empresas e pelos trabalhadores, bem como os custos dos acidentes de trabalho para a economia brasileira, constituem um grande motivo de preocupação. O problema acentua-se especialmente a nível das micros e pequenas onde na maioria das vezes não existe uma consciência prevencionista.

Sensível a essa realidade, devemos ter a responsabilidade de incentivar as microempresas a investirem em qualidade e produtividade e adotarem atitudes e padrões de comportamento que condicionem a um envolvimento pela gestão de segurança e higiene do trabalho.

O emprego da soldagem com eletrodo revestido como processo de fabricação tem apresentado considerável crescimento nos últimos anos, principalmente nas micro serralherias, trazendo junto a necessidade de um adequado programa de segurança e higiene na execução dos trabalhos de soldagem, estabelecendo-se procedimentos a fim de proteger o meio ambiente e os trabalhadores, reduzindo riscos ambientais e acidentes. Muitos desses profissionais não possuem uma formação técnica, atuando apenas pelo conhecimento adquirido na prática, não despertando para a Segurança e Higiene no Trabalho, bem como inexistente o aperfeiçoamento técnico requerido para uma soldagem com qualidade.

O objetivo deste trabalho é orientar os profissionais que trabalham em microempresas do tipo serralheria com até dez empregados, analisando os aspectos de higiene e segurança na soldagem com eletrodos revestidos de forma fácil e compreensível para o entendimento dos mesmos, mais especificamente, elaborar um recurso bibliográfico adequado às estas serralherias. Esta decisão surgiu da constatação de que na maioria das pequenas serralherias visitadas, os serralheiros desconhecem os riscos à que estão expostos e não tem acesso aos programas e literatura relativos a higiene e segurança, e trabalham de qualquer maneira, desprotegidos. O trabalho foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica dividido em 4 capítulos a saber: Introdução; soldagem com eletrodo revestido; prevenção de riscos na soldagem a arco elétrico com eletrodo revestido e conclusão

2 A SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS

A soldagem dos metais com eletrodos revestidos é um processo manual obtida pelo aquecimento elétrico das superfícies a serem unidas até um estado de fluidez, o que é conseguido pelo calor gerado pelo arco elétrico que ocorre entre o eletrodo revestido (consumível) e as peças a serem soldadas. A soldagem é iniciada através de um rápido curto-circuito entre o eletrodo e a peça formando o arco elétrico com um calor de aproximadamente 3.500 °C, derretendo o metal de base formando uma cavidade na peça, fundindo a extremidade do eletrodo. Parte desta extremidade fundida passa através do arco e vai sendo depositado na cavidade formada, fundindo-se com o metal da mesma. A soldagem é iniciada abrindo-se o arco através de um rápido curto-circuito entre o consumível e a peça, devendo para tanto que a peça seja "tocada" com a ponta do eletrodo.

Em pequenas serralherias, geralmente a corrente alternada é realizada pelos transformadores de solda e a contínua pelos retificadores e geradores de solda.

Os principais equipamentos e fontes de energia para soldagem com eletrodo revestido utilizados nas microempresas tipo serralheria são: cabos de conexão; porta eletrodo; transformador de solda; retificador de solda; gerador de solda; e outras fontes.

O eletrodo revestido consiste de um núcleo de arame sólido revestido por um fluxo. O fluxo reage durante a soldagem gerando gases que protegem a região do arco e a poça de solda líquida, formando ainda uma escória protetora durante o resfriamento do metal.

Para assegurar que o serralheiro escolha o eletrodo revestido indicado para o trabalho a ser executado, é necessário conhecer a classificação AWS que revela características importantes para o emprego correto dos eletrodos revestidos, sendo também aconselhável consultar os catálogos dos fabricantes, pois devido aos recentes desenvolvimentos dos consumíveis esta tabela está sendo generalizada, e um tipo de eletrodo de determinada marca não é precisamente igual ao de outra. Os eletrodos devem ser armazenados com uma temperatura constante mínima de 18 °C e com umidade relativa máxima de 50 %.

3 PREVENÇÃO DE RISCOS NA SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO COM ELETRODO REVESTIDO

A soldagem deve ser executada por soldadores qualificados, treinados, e comprometidos com a boa técnica de segurança e higiene, fundamental para a preservação da saúde e da vida dos profissionais envolvidos, bem como da preservação ambiental. A maioria dos acidentes na soldagem decorrem do desconhecimento (das regras de segurança, da eletricidade e dos perigos existentes, do processo de produção, dos materiais e equipamentos) e pela falta de utilização dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual. É preciso conscientizar e orientar os serralheiros para os trabalhos de soldagem com eletrodo revestido quanto aos riscos que os mesmos poderão estar expostos como:

- Riscos ergonômicos - Os serviços de soldagem impõem condições e posturas críticas de trabalho, havendo a necessidade de se prevenir problemas como as fadigas, lombalgias, tenossinovites, tendenites, e outros. Os procedimentos mais usuais são a orientação ao trabalhador sobre práticas corretas do trabalho; lay-out melhorando as condições ambientais quanto a ruído, temperatura e iluminação; projetos de melhoria ergonômica; organização do trabalho com procedimentos que evitem o esforço desnecessário; revezamentos para não sobrecarregar um grupamento muscular; e pausas quando não possível adotar o revezamento.
- Riscos ocupacionais devido a radiação - As medidas de proteção devem ser coletiva através do afastamento da fonte ou enclausuramento da mesma com anteparos tais como biombos sólidos, cabine de solda e outros; e medidas de proteção individual com a utilização dos EPI.
- Riscos ocupacionais devido aos ruídos - Com a exposição prolongada a fortes ruídos (Paranhos, 1991) perde-se a capacidade de audição, que é irreversível. Primeiro deve-se usar a proteção ativa, e se não for possível diminuir o ruído à valores aceitáveis, deve-se usar também a proteção passiva.
- Riscos ocupacionais devido a temperaturas extremas - Devemos sempre procurar que o ambiente de trabalho seja o mais agradável possível, evitando assim nos períodos quentes problemas de saúde como desidratação, cansaço, cefaléia, irritabilidade, náuseas, etc., e nos períodos frios os problemas de resfriados, renite alérgica e contrações musculares.
- Riscos ocupacionais devido a umidade - Assim como o frio, a umidade também provoca danos a saúde, principalmente problemas respiratórios, genito-urinários e reumáticos, portanto deve-se fazer um estudo adequado para redução da umidade no local de trabalho. Outros riscos que também estão relacionados à umidade são os curto circuitos e choques elétricos.
- Riscos ocupacionais devido a iluminação deficiente - Embora as Normas do Ministério do Trabalho não considerem como insalubridade a falta ou deficiência de iluminamento e sim como condição ergonômica, deve-se ter atenção especial neste item, mesmo porque desenvolver trabalhos em locais com baixo índice de iluminamento torna-se uma atividade insegura reduzindo a confiabilidade do serviço, reduzindo a produtividade podendo inclusive criar riscos operacionais.
- Riscos ocupacionais devido a poeiras e partículas - Na execução dos trabalhos de soldagem, o trabalhador sempre está exposto a poeiras e partículas, devendo-se sempre manter o ambiente limpo de maneira a propiciar a menor emissão de poeiras possíveis. É fundamental a proteção ativa eliminando ou reduzindo a emissão dessas partículas no próprio equipamento e através de um enclausuramento dos mesmos ou de uma boa ventilação, bem como uma proteção individual, não somente do soldador, mas de todas as pessoas que circulam próximo da área de serviço.

- Riscos ocupacionais devido aos fumos e gases da solda - Para diminuir-se os riscos de exposição aos fumos e gases de soldagem ao mínimo possível, em primeiro lugar é necessário informar aos operários sobre os riscos associados as substâncias tóxicas emitidas durante o processo de soldagem, e a partir daí atuar no sentido de se estabelecer estratégias eficientes para o seu controle. Na prática, Fachinetto (1996) diz que podemos limitar a exposição do serralheiro na função de soldador aos fumos e gases com três medidas: Administrativas, individuais e técnicas.
- Riscos ocupacionais devido a choque elétrico - Os acidentes com choque elétrico são os riscos mais imediatos e sérios a que o soldador está exposto e o uso dos EPI como botinas e luvas de proteção são indispensáveis. O choque pode ocorrer com a tensão secundária ou de entrada.
- Riscos ocupacionais devido a incêndios - Quando se executam operações de soldagem próximo a materiais combustíveis devem ser tomadas medidas especiais para que centelhas, fagulhas ou metais quentes não possam entrar em contato com aqueles materiais. Além dos procedimentos de prevenção deve-se ter um projeto de combate a incêndio realizado por profissionais habilitados legalmente.
- Ventilação - Em alguns casos, somente com o emprego de uma ventilação adequada (Gareis, 1994) pode-se garantir a segurança durante a soldagem elétrica, através de uma ventilação geral (circulação natural ou forçada) ou através de uma ventilação local que captura os fumos e gases no ponto de geração. Caso não seja possível empregar ventilação geral ou exaustão local, ou caso a mesma seja insuficiente deve-se utilizar a proteção respiratória. Nas operações em espaços confinados deve-se realizar a exaustão das substâncias tóxicas. Deve-se também proteger o ambiente externo com a filtragem dos fumos e gases de soldagem.
- Cor e sinalização relativos a soldagem - Segundo Nonnenmacher (2000), com o uso criterioso das cores, um interior pode-se tornar mais atrativo, com menor fadiga visual e efeitos psicológicos positivos. As cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações, e advertindo contra riscos. Quanto a sinalização o importante é ter-se em mente que a reação aos sinais deve ser automática, evitando da pessoa se deter, ler, analisar e só então atuar de acordo com as instruções indicadas. Os sinais de prevenção de acidentes são dos seguintes tipos: Sinalização de perigo; Sinalização de atenção; Sinalização direcional; Sinalização de segurança; Sinalização informativa.
- Rotulagem preventiva - A rotulagem preventiva deve ser utilizada (Nonnenmacher, 2000) apenas quando necessário, em produtos perigosos ou nocivos à saúde, devendo conter informações de ordem técnica que possibilitem ao trabalhador, através de uma linguagem simples e objetiva, identificar o produto, seus riscos, estocagem e primeiros socorros, em caso de necessidade.
- Qualificação do soldador - O serralheiro deve ser um profissional habilitado e ter boa saúde. Deve ser conhecedor do seu ofício, ter treinamento e conhecimento dos equipamentos, ferramentas, consumíveis, dos materiais empregados e de todas as Normas de Segurança relacionadas ao seu trabalho.
- Alguns cuidados no início dos trabalhos - Conforme Nonnenmacher (2000) antes de começar qualquer operação de soldagem, deve-se fazer uma inspeção completa no local e nos equipamentos de soldagem, máquina de solda, conexões, cabos, tenaz, eletrodos, outros. Observar todas as regras de segurança e operações.
- Cuidados e limpeza da área de trabalho - Além dos riscos para o serralheiro, existe o risco para as outras pessoas envolvidas ou que circulam na área de trabalho. Todos os equipamentos, ferramentas, materiais e utensílios deverão estar sempre limpos, em perfeitas condições de uso e dispostos de forma organizada, conforme estabelecido

pelos regras e procedimentos adotados na serralheria ou nos locais onde se efetuará os serviços de soldagem.

- Instalações sanitárias e locais para uso da equipe - As instalações da serralheria também podem apresentar riscos de acidentes e danos a saúde do trabalhador, e devem atender a requisitos mínimos como: estarem limpas e com boas condições sanitárias; dispor de água potável; ter vestiários separados por sexo com sanitários, lavatórios e chuveiros adequados, e armários com acomodações individuais; dispor de um refeitório em boas condições, que atenda aos requisitos mínimos de higiene e de segurança; coletores de lixo adequados.

4 CONCLUSÃO

A questão de Segurança e Higiene na Soldagem com Eletrodos Revestidos é uma das mais importantes na determinação da qualidade de vida dos trabalhadores em serralherias e começa com a conscientização de seus proprietários que precisam assegurar a todos serralheiros uma formação básica com técnicas reconhecidamente seguras. A qualificação para o setor é possível, pois existem órgãos como o SENAI que treinam e qualificam a mão de obra o que certamente elevam a produtividade e consequentemente a receita.

Normalmente micro serralherias não tem condições de implantarem um programa completo de higiene e segurança, porém o mínimo a ser implantado para proteção e redução dos riscos devem ser:

- Capacitação dos soldadores com cursos e treinamentos;
- Limpeza, sinalização e organização da serralheria;
- Local adequado para materiais, equipamentos e rejeitos;
- Revisão e manutenção dos equipamentos e instalações;
- Organização de emergência, como primeiros socorros e proteção contra incêndios;
- Proteção coletiva através de ventilação geral e utilização cabinas ou biombos;
- Proteção individual com a utilização dos EPI (Equipamentos de proteção individual);
- Melhorar o acesso a informação sobre higiene e segurança no trabalho;
- Participação dos trabalhadores em programas de higiene e segurança no trabalho;
- Implantação efetiva de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que é obrigatório por Lei, elaborado por profissional técnico habilitado, com inspeções e vistorias periódicas relativos aos processos e equipamentos.

Assim é possível à maioria das microserralherias assegurar um núcleo essencial de competências no domínio da segurança e higiene do trabalho, recorrendo a empresas ou serviços externos apenas para os serviços especializados de medicina do trabalho.

Verifica-se que o erro humano e a falta de técnica são capazes de comprometer as melhores medidas de proteção. Uma equipe com alto grau de conscientização e padrões de comportamento condicionados a gestão da qualidade, novas tecnologias, higiene e segurança e perfeitamente envolvida com a identificação e o controle dos riscos existentes na serralheria, constitui-se num elemento chave na prevenção dos acidentes e na elevação da produtividade.

5. BIBLIOGRAFIA

- CREDER, Hélio. **Instalações de Ar Condicionado**. Rio de Janeiro : LTC, 1978.
- FACHINETTO, Jeferson Luiz. **Avaliação dos fumos produzidos por diferentes processos de soldagem**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- GAREIS, B. **A Soldagem Simples Como Ela É**. Recife : SACTES, 1994.
- MACHADO, Ivan Guerra. **Soldagem & Técnicas Conexas -Processos**. Porto alegre : Ceteng, 1996.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2000.

MUNHOZ, Ricardo. **Segurança e higiene na soldagem**. 1998. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

NONNENMACHER, Hélio. **Prevenção de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações**. Santa Maria : UFSM, 2000.

_____. **Segurança, Soldagem e Corte a Quente**. Santa Maria : UFSM, 2000.

Norma JIS C9302 - 1961 **Welding Electrode Holders** -

OKUMURA, Toshie. **Engenharia de Soldagem Aplicações**. Rio de Janeiro. LTC-Livros Técnicos e Científicos S/A, 1982.

RODRIGUES, João Carlos Veronese. **O Ambiente e as Doenças do Trabalho**. Santa Maria : UFSM, 2000.

PARANHOS, R. **Segurança em Operações de Soldagem e Corte**. Rio de Janeiro : FIRJAN/SENAI, 1998.

PROVENZA, Francesco. **Projetista de Máquinas**. São Paulo. Ed. F. Provenza, 1990.