

# **RECONHECIMENTO DOS RISCOS A SAÚDE DO TRABALHADOR NO PROCESSO DE SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS**

**VANDERLEI RIBEIRO<sup>1</sup>  
SAULO AGUIAR SAES<sup>2</sup>  
ANTONIO CARLOS RODRIGUES<sup>1</sup>**

## **Resumo**

Empresas de todos os tamanhos e seguimentos veem vivenciando um cenário extremamente competitivo, tendo de enfrentar desafios e demandas relacionados com a sua lucratividade, tecnologia e desenvolvimento sustentável. Para transformar essa competitividade em vantagens para a empresa é necessário manter e aperfeiçoar seu desempenho operacional sistematicamente de forma a prevenir perdas, nessa perspectiva um ambiente de trabalho saudável é crucial, para tanto é necessário uma cultura de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS). Este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico dos riscos ambientais presentes nos processos de soldagem com eletrodos revestidos, os quais podem afetar a saúde, segurança, bem estar e a eficiência dos trabalhadores. Além de identificar os riscos ambientais, os quais os trabalhadores estão expostos no seu dia a dia, este estudo mostra como são realizadas as avaliações destes agentes no local de trabalho, indicando medidas de proteção individual para que estes riscos sejam completamente eliminados ou atenuados, visando à

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial da Faculdade de Tecnologia SENAI Londrina, [vanderlei.r@hotmail.com](mailto:vanderlei.r@hotmail.com).

<sup>2</sup>Especialista em Gestão Industrial (UTFPR), Faculdade de Tecnologia SENAI Londrina, [saulo.saes@fiepr.org.br](mailto:saulo.saes@fiepr.org.br)

preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores.

**Palavras-chave:** Riscos à saúde; Soldagem; Proteção.

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho de soldagem com eletrodo revestido, é um dos ofícios que pode trazer danos à saúde aos trabalhadores, não somente pela solda mas pelo fato do ambiente de trabalho muitas vezes apresentar algum tipo de risco, muitas vezes são químico, físico, biológico, mecânico ou ergonômico. Estes riscos se encontram nas formas de fumos metálicos, gases, poeiras, partículas, radiações, vibrações, ruídos, calor, produzidos nos processos de soldagem. Além de todos estes riscos, o soldador está susceptível a riscos de acidentes como batidas, choques elétricos, queda de peças, respingos, ambientes sem ventilação, temperaturas elevadas e fagulhas de solda. Existem também os problemas do ato de soldar, o fluxo de trabalho, a jornada de trabalho, o ritmo imposto, as condições de máquinas e equipamentos, a ausência de equipamentos de exaustão, enfim, os mais diversos problemas existentes nas empresas metalúrgicas, contribuem para criar um ambiente de trabalho prejudicial à saúde do trabalhador.

Este trabalho será executado com uma revisão de literatura de modo a identificar possíveis riscos existentes no processo de soldagem com eletrodo revestido.

Justifica pelo fato de muitas vezes o processo de solda ser executado,

---

<sup>1</sup> Especialista, Faculdade de Tecnologia SENAI Londrina,

cada vez com frequência, por profissionais com falta de informação e conscientização fato que faz cada vez mais soldadores em algum momento da sua vida profissional apresente alguma doença do trabalho.

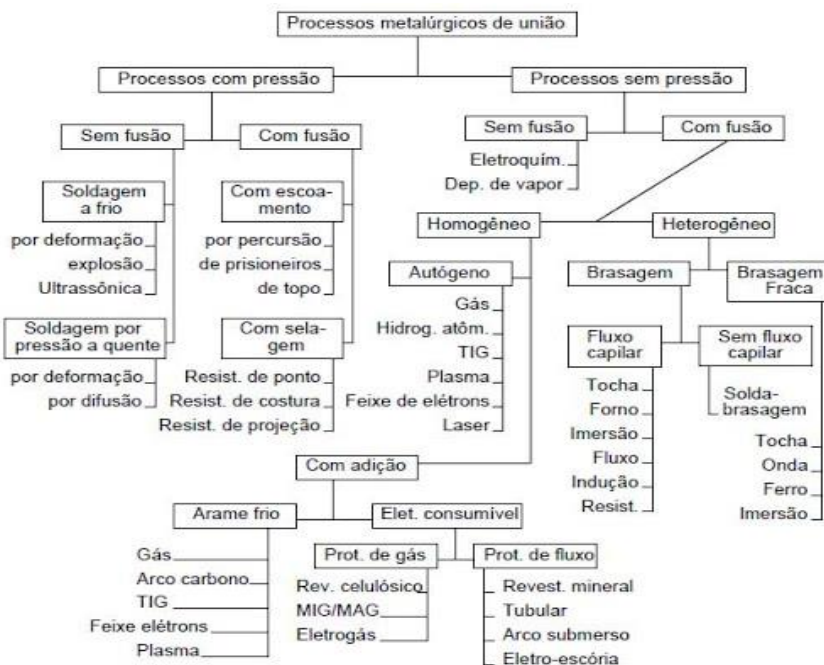
## **2 PROCESSO DE SOLDAGEM**

O acontecimento de um arco elétrico é a descarga elétrica, este calor que é produzido é o suficiente para fundir o eletrodo e a peça de trabalho, o metal de base.

Gotas do metal do eletrodo é diretamente transferido através do arco para a poça de fusão, estas são protegidas da atmosfera ambiente pelos gases produzidos durante a decomposição do revestimento a escória líquida boia em direção à superfície da poça de fusão, onde protege o metal da solda da atmosfera durante a solidificação (BRANDI, 1992).

## 2.1 PROCESSOS DE SOLDAGEM

Figura 1: Tipos de processos de soldagem

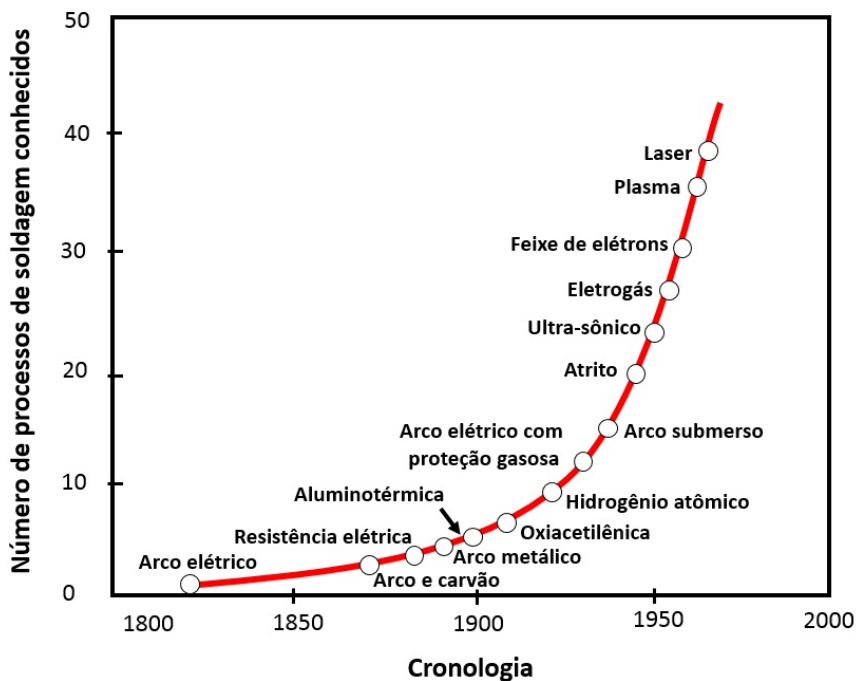


Fonte: MESSLER, 1999.

Esta operação tem o objetivo tem os mais variados fins, para a recuperação de peças e equipamentos, peças desgastadas ou a formação de revestimento, para a obtenção de união de peças terá propriedades físicas, químicas e metalúrgicas pelo aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a aplicação de metal de adição. Entretanto, a soldagem existe cerca de 100 anos, a brasagem e a soldagem por forjamento têm sido utilizadas desde épocas remotas existe um exemplo no Museu do Louvre, um pingente de ouro este pode ter sido soldado e que foi fabricado na Pérsia, por

volta de 4000 AC. (WEMAN,2005).

Figura 2: Evolução do processo da soldagem.



Fonte: Adaptado de BRANDI, 1992.

## 2.2 Processo de soldagem com eletrodo revestido

Processos de soldagem por fusão, ou arco elétrico são os mais utilizados amplamente nas indústrias, é um processo no qual a junção dos metais é obtida pelo aquecimento com um arco definido entre um eletrodo revestido e a peça metal base.

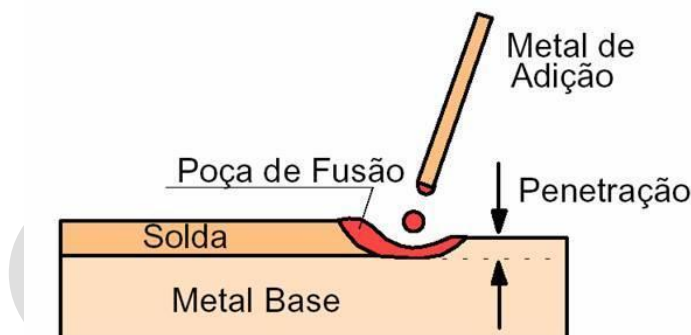
### FIGURA 3: ELETRODO REVESTIDO BRONZE 3,25MM



Fonte: do AUTOR, 2016.

O eletrodo é formado por um núcleo metálico, alma, recoberto por uma camada de revestimento. O eletrodo conduz a corrente elétrica, o metal de adição. O revestimento gera escória e gases que protegem o ambiente soldado e consolidam o arco. (MARQUES, 2005).

Figura 4: desenho esquemático de uma soldagem com eletrodo revestido.



Fonte: MARQUES, 2005.

Atualmente o processo de solda com eletrodo revestido ou a arco elétrico tem ganho cada vez mais o mercado, é um dos processos mais comum na atualidade e muito atrativo para trabalhos comerciais, os equipamentos produzem soldas fortes e de forma rápida, uma das

características são as uniões de aços com baixa liga e de baixo teor de carbono. (REX, 2013).

A soldagem com eletrodo revestido na maioria dos casos tem características parecidas com a peça de trabalho, o calor produzido pelo arco elétrico se funde na extremidade do eletrodo e a peça, o metal adicionado é transferido através do arco, para formar parte da solda. (PARANHOS, 2007).

### **3 CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS**

Operadores que trabalham com a técnica de soldar com eletrodo revestido estão expostos a muitos tipos de perigos, podem causar lesões graves e danos à saúde, pode afetar a integridade física e psíquica ou até mesmo a morte deste trabalhador, riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes de trabalhos são capazes de causar algum tipo de dano. (SESI, 2005).

Agentes físicos, mecânicos, riscos biológicos, ergonômicos e químicos tem grande potencial de causar danos à saúde do trabalhador, muitas vezes esses danos podem ser superficial dependendo da exposição ou duração podem ser irreversíveis. (HERZER, 1997).

Durante a soldagem o operador está próximo a riscos causados pelo arco elétrico produzido no ato de soldar, a exposições a fumos metálicos que desprendem, do metal que está sendo soldado e da composição do eletrodo.

Os danos causados pela exposição ao fumo de óxido de ferro e as partículas de óxido de ferro causa pneumoconiose benigna conhecida como siderose, não ocorre o enfraquecimento funcional do pulmão, nem desenvolvimento de tecido fibroso. (BURGESS, 1997).

### **3.1 Riscos físicos**

São perturbações ruidosas gerados por máquinas ou equipamentos em condições de trabalho ferindo a audição do trabalhador, queimaduras na pele, lesões nos olhos e em outros órgãos, projeção de fagulhas, escorias, calor excessivo ambientes muito quentes como caldeiras, espaço confinado, etc, vibrações, pressões anormais, radiações, umidade. (QUITES,2006).

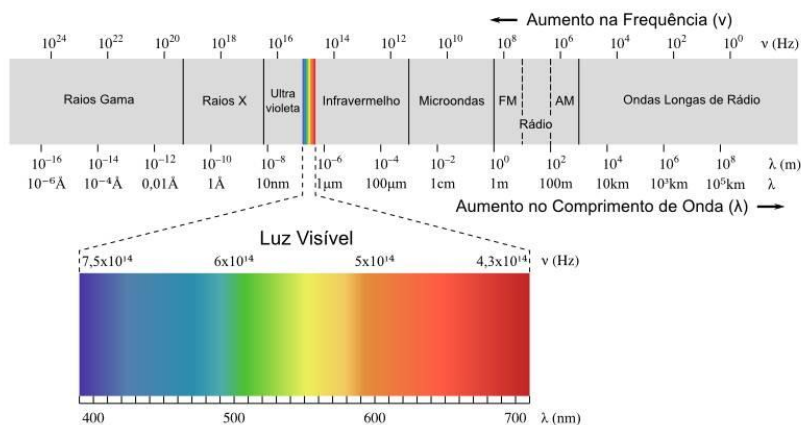
#### **3.1.1 Exposição as radiações do arco voltaico**

A exposição dos operadores que se utilizam da soldagem a arco elétrico, ficam expostos a temperaturas superiores a 3.000°C, tal temperatura é capaz de produzir energia térmica e luminosa, essa temperatura desprendida, chamada de radiação eletromagnética, afetam os espectros ultravioleta (UV) e infravermelho (IV).

A Figura 2 mostra que as radiações de infravermelho e a ultravioleta causam danos visuais cutâneos e injúrias nas áreas do corpo, danos nos olhos como oftalmia elétrica, blefaritis crônica, conjuntivite, catarata, lesões traumáticas na região ocular, é considerado como enorme problema de saúde e segurança ocupacional para trabalhadores que estão envolvidos na operação de soldagem.



Figura 5: Espectro eletromagnético.



Fonte: QUITES, 2006.

Radiações Infravermelhas possuem comprimento de onda entre 700 nm e 50 000 nm, sendo considerada uma radiação baixa, na faixa de energia necessária para fazer os átomos de uma substância vibrarem sem provocar uma reação então ela é uma radiação não ionizante, entretanto radiações com comprimento de onda entre 400nm a 700nm consideradas mais altas, são prejudiciais aos olhos e ao corpo humano. (QUITES,2006).

### 3.1.2 Exposição ao ruído

O Ruído atua sobre o organismo humano de várias maneiras, lesando não só o funcionamento do aparelho auditivo como danificando a atividade física, fisiológica e mental do indivíduo dependendo da exposição e da intensidade. Ruídos acima de 60 decibéis (Db), prejudicam ao aparelho auditivo acarretando extremo desconforto, levando o indivíduo a problemas de concentração e resultando em alterações fisiológicas, porém ruídos de

impacto a 100dB são nocivos a saúde auditiva e tão prejudicial quanto a uma hora de exposição a 90dB, para ruídos e sons contínuos o limite de tolerância é de 85dB para uma jornada de 8 horas. (QUITES,2006).

### 3.1.3 Exposição a queimaduras

Uma queimadura é uma lesão na pele causada por calor, eletricidade, substâncias químicas, atrito ou radiação, podem ser total ou parcial, as que afetam a camada superficial da pele são consideradas pouco profundo ou de primeiro grau, as lesões afetam também partes das camadas inferiores são queimaduras de segundo grau. Quando todas as camadas da pele são atingidas pela queimadura essas são denominadas de terceiro grau, existem ainda lesões em tecidos mais profundos, como os músculos ou os ossos, que são denominadas queimaduras de quarto grau. (QUITES,2006).

### 3.1.4 Exposição a altas temperaturas ambientais

Principais características de exposição a altas temperaturas são as relacionadas ao da exposição ao sol, esses são causa de internações por insolação, desidratação, calambos e hipotermia, são relacionadas a deficiência de ventilação, esta provoca o aumento da temperatura do corpo, a umidade relativa do ar quanto maior for essa umidade, dificilmente haverá a evaporação cutânea, roupas escuras e EPI inadequado, condições físicas o excesso de trabalho colaboram com a produção de calor do corpo, a alimentação excessiva tem relação com a digestão e há um aumento da temperatura corpórea. (QUITES,2006).

### 3.1.5 Riscos químicos

Formado por agentes agressivos capazes de causar danos irreversíveis ao trabalhador, podem estar na forma líquida, sólida e ou gasosa, ao entrar em contato, ingerido ou absorvido pelo organismo podem levar a óbito, fumos e gases gerados no processo de soldagem podem ser nocivos à saúde, partículas de óxido de ferro, chumbo, mercúrio quando absorvidos pelo organismo, podem produzir reações tóxicas e danos à saúde. (MENDES, 2007).

### 3.1.6 Fumos gerados na soldagem

No ato do acontecimento do arco elétrico se desprendem vários óxidos de metal e fumaça, por longo-tempo podem causar doenças agudas e crônicas quando inalados, podem ocorrer a inflamação do sistema respiratório e pulmão e levam a febre do fumo metálico.

Comumente, a doenças do tipo como a pneumoconiose acontece em ambientes sufocado e com deficiência de ventilação, essa doença em especial ocorre com trabalhadores que se submetem a no mínimo 18 anos de trabalhos nessas condições, além disso, o hábito de fumar com a exposição desses óxidos podem causar consequência na desempenho pulmonar, um período muito longo respirando esse tipo de fumaça em ambiente com ausência de ventilação, como, construção de cabina de navio, caldeiras ou espaço confinado, levam o trabalhador a apresentar alguma disfunção no comportamento do sistema nervoso, podem ocorrer alterações das funções humanas, como dificuldade de recordação, análise de situações, levam a ter disfunções neurofisiológica, neuropsicológica e neuro-etológica, está

fortemente conexo a tipos de solda com manganês, alumínio e chumbo quando essas estão presente em fumaça de solda.

A febre de fumo de solda, também conhecida como febre de soldador, é um mal sistêmico com a presença de febre súbita aumentando os glóbulos brancos periféricos, esse motivo da doença é provocado pela a inalação de óxido de metal presente na soldagem, a absorção dessa fumaça mesmo que em baixa concentração durante longo tempo, podem causar problemas de bronquite, enfisema e cirrose pulmonar, ao se expor a fumaça de óxido de metal, o efeito da doença manifesta-se de 6 a 12 horas depois da inalação, seguido de sintomas de vertigem, sensação de fraqueza, impressão de aperto no peito, dificuldade de respiração, dores musculares e juntas, seguidamente o paciente tem febre e leucocitose, em casos mais graves, sente calafrios e treme, ainda pode acarretar riscos de Síndrome de Parkinson.(QUITES,2006).

### 3.1.7 Gases gerados na soldagem

Gases tóxicos gerados no método de soldagem são classificados como asfixiante e tóxicos o monóxido de carbono e a combinação de um ambiente sem ventilação ou fechados pode levar ao envenenamento, a fadiga, dores de cabeça, no peito, dificuldade de concentração e inconsciência.

Dióxido de nitrogênio está presente no processo esse é o mais perigoso, a concentração de 15ppm leva a irritação dos olhos e lacrimejamento, concentrações mais altas podem levar a bronquite aguda, fibrose edema pulmonar seguida de tosse violenta, tontura, falta de ar, náuseas estes sintomas aparecem de 3 a 30 horas depois da exposição apenas 1ppm em 8 horas e suficiente para estes sintomas. (QUITES,2006).

### **3.2 Risco Ergonômicos**

Esforço físico, levantamento e transporte manual de pesos, exigências de postura cansaço físico, dores musculares, fraquezas, hipertensão arterial, diabetes, úlcera, doenças nervosas, mal iluminação, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada monotonia, repetitividade imposição de rotina intensa, tais riscos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos LER (Lesões por esforços repetitivos), DORT (Distúrbios Osteoarticular Relacionados ao Trabalho), alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo como gastrite e úlcera, tensão, ansiedade, problemas de coluna. (GOIAS, 2012).

#### **3.2.1 Posturas Corporais**

A maneira correta de postura é qualificada por um balanceamento dinâmico de várias partes corporais, nos planos sagital, longitudinal e axial, e em suas mais alteradas posições, distinguindo-se por um máximo de eficiência fisiológica e biomecânica promovendo um mínimo de esforço e tensão, o aumento excessivo das curvas da coluna vertebral acontece de posturas viciosas, ficando desagradável do ponto de vista estético e podendo originar problemas psicológicos. (MOMESSO, 1997).

#### **3.2.2 Repetição de esforços**

Trabalhadores que se utilizam de solda elétrica, posturas muito desconfortáveis são exigidas, equipamentos pesados causam lesões estáticas sobre os ombros e braços, nas operações que exigem de solda sobre cabeça, discos intervertebrais do pescoço sofrem maior compressão, e as ocorrência

de distúrbios musculoesqueléticos tem sido associada ao trabalho de soldagem. (RONNEY, 1994).

### **3.3 Risco de Acidentes**

Arranjo físico deficiente, layout inadequado, esgotamento físico, máquinas sem proteção iluminação deficiente, fadiga, problemas visuais, falta de sinalização, falta de organização acarretam traumas severos ao trabalhador, ferramentas inadequadas ou defeituosas eletricidade incêndio ou explosão animais peçonhentos. (MENDANHA, 2011).

#### **3.3.1 Exposição a impactos mecânicos e cortes**

No Brasil é prática corrente nas empresas, investigações que atribuem a ocorrência do acidente a comportamentos inadequados do trabalhador (descuido, imprudência, negligência, desatenção.). Estas investigações evoluem para recomendações centradas na mudança de comportamento: “prestar mais atenção”, “tomar mais cuidado”, “reforçar o treinamento”. Este tipo de concepção pressupõe que os trabalhadores são capazes de manter elevado grau de vigília durante toda a jornada de trabalho, o que é incompatível com as características bio-psico-fisiológicas humanas. Em consequência, a integridade física do trabalhador fica na dependência quase exclusiva de seu desempenho nas tarefas. (BINDER,2000).

### **3.4 Risco Biológicos**

Alguma concentração líquida ou gasosa que contenha qualquer traço de informação genética que sozinho pode se multiplicar ou de se reproduzir, provocando a acontecimento de efeitos atribuídos à saúde humana, animal e

ao ambiente, em efeito da manipulação de agentes ou material biológico infectado. (BRASIL, 2010).

#### **4 EFEITOS FISIOLÓGICOS**

Nos processos de soldagem com eletrodo revestido podem produzir ruídos, esses ruídos muitas vezes são gerados do próprio processo, materiais metálicos ao se tocarem ou baterem podem produzir uma intensidade elevada de ruído. (PARANHOS, 2007).

A exposição por um período muito longo pode levar o trabalhador a perda de audição, produtividade, irritação, normas regulamentadoras estabelecem os limites de tolerância e tempo de exposição em que um trabalhador pode ficar exposto durante sua atividade laboral. (FANTAZZINI, 1997).

Durante o processo de soldagem uma quantidade considerável de energia se desprende do arco elétrico na forma de ondas eletromagnéticas, podem produzir diversos tipos de radiações como ultravioleta, infravermelho, essas radiações podem provocar queimaduras na pele e nos olhos, na maioria dos casos os sintomas se apresentam com efeito retardado sendo, portanto notados somente depois de algumas horas após a exposição. (FANTAZZINI, 1997).

Fumos e gases se desprendem do processo de soldagem de, ferro, manganês, alumínio, cromo, chumbo, níquel, partículas desse metais são liberados no estado sólido, óxido de manganês, fluoreto de hidrogênio, óxido de nitrogênio. Tais fumos e gases metálicos são tóxicos, partículas sólidas muito finas são imperceptíveis. (MATHEUS, 2009).

## **5 EFEITOS SOBRE A SAÚDE**

Muitos acidentes ocorrem não pelo fato da não utilização dos EPI (equipamento de proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva), mas fumos e gases tóxicos, ruídos acima dos limites, queda de peças e radiações são causas primárias de afastamento do operador de sua profissão, diagnósticos desde uma simples dor de cabeça até o câncer. (QUITES, 1979).

Riscos emanados do processo de soldagem são explícitos, principalmente quando se refere a ventilação, pois gases provenientes do processo podem acarretar danos ao aparelho respiratório e pulmões do trabalhador, outros riscos como as de queimaduras de pele e danos aos olhos. (VEIGA, 2011).

O soldador por mais que se proteja jamais estará livre de acidentes, quem se utiliza deste processo está susceptível a radiação de calor e temperatura da própria peça soldada, não deve descartar risco de acidentes com transeuntes como fagulhas e respingos de solda. (REX, 2013).

## **6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAIS**

Mangotes, aventais, perneiras, luvas de couro e roupas adequadas para a execução de soldagem para proteger a pele de queimaduras e choques físicos, óculos de segurança com proteção UV e proteção lateral para proteção ocular, capacete de soldagem com o de filtro de proteção adequado, proteção lateral para evitar a radiação proveniente do arco elétrico. (QUITES, 1979).

Não se pode controlar a direção das fagulhas, roupas adequadas se faz



necessário para proteção da pele, jaquetas de couro, calças de couro protegem o corpo do soldador, roupas de algodão para ser a prova de fogo são mergulhadas em uma solução de silicato de sódio em água morna, boné para proteção da cabeça, botas sem cadarço de couro para proteção dos pés, óculos para proteção dos olhos contra projeções de fagulhas e respingos, máscaras de proteção do arco elétrico com filtros dos raios UV, respiradores contra fumos e gases.(REX, 2013).

Em todos setores de soldagem se faz obrigatório o uso dos EPIs, luvas de raspa de punho longo, aventais, magotes de raspa, perneiras, máscaras e lentes apropriadas conforme a corrente da soldagem, tapumes para proteção de pessoas ao redor do operador. (VEIGA, 2011).

## **7 CONCLUSÕES**

Com base na revisão de literatura, pode-se concluir que os processos de soldagem traz riscos eminentes aos operários que se utilizam dos equipamentos de solda, riscos físicos, químicos, risco de acidente, biológicos, e ergonômicos são típicos riscos correlatas a função dos soldadores, porém vale destacar também o desconhecimento parcial por parte dos usuários sobre os perigos e efeitos maléficos causados por este processo, limites de tolerância são estipulados pela norma regulamentadora NR15 para minimização de riscos provenientes em um ambiente insalubre.

Ambientes que oferece riscos à segurança e à saúde do trabalhador, se faz necessário uma espécie de mecanismo competente que visem à integridade física das pessoas, pois mesmo que haja pouco tempo de exposição não ficam livres de adquirir algum tipo de doença laboral, a

necessidade de elaboração de uma política de segurança do trabalho e um treinamento adequado para o trabalhador, discutindo sobre redução na jornada, exposição diária aos riscos, no desígnio de melhorias contínuas do ambiente, bem como a saúde física e mental dos trabalhadores.



## **RECOGNITION OF OCCUPATIONAL HEALTH RISKS IN WELDING PROCESS WITH COATED ELECTRODES**

### **Abstract**

Companies of all sizes and segments see experiencing an extremely competitive environment, having to face challenges and demands related to their profitability, technology and sustainable development. To turn that competitiveness advantages for the company is required to maintain and improve your operating performance systematically to prevent losses in this perspective a healthy working environment is crucial for both a Safety is necessary, Environment and Health (SMS) . This paper aims to conduct a literature review of the risks present in the welding process with coated electrodes, which can affect the health, safety, welfare and efficiency of workers. In addition to identifying environmental risks, which workers are exposed in their day to day, this study shows how they are carried out evaluations of these agents in the workplace, indicating personal protective measures to ensure that these risks are completely eliminated or mitigated, aiming the preservation of health and physical integrity of workers.

**Keywords:** Health risks; Welding; Protection

## REFERÊNCIAS

MARQUES P. V., MODENESI, P. J., BRACARENSE A. Q. Soldagem Fundamentos e Tecnologia. UFMG, BH. 2005.

MOMESSO, R. B. Proteja sua coluna. São Paulo: Ícone, 1997.120 p.

RAMAZZINI, Bernardino. As doenças dos trabalhadores; tradução de Raimundo Estela. 3ª ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 2000.

SILVA, Ângelo Augusto Negrão da. a influência da corrente elétrica de soldagem na análise geométrica do processo de soldagem do eletrodo revestido bts 7100. 2007. Disponível em: <<http://www.abcm.org.br/anais/creem/2007/PDF/0058.PDF>> Acessado em: 31 maio de 2016.

REX Miller, Don Geary Soldagem: Porto Alegre **Ed:** Bookman, 2ª ed 2013. 286p.

VEIGA, Emilio Processo de soldagem - eletrodos revestidos: São Paulo Ed Globus 1ª ed 2011 192p.

QUITES, A. M.; Dutra, J.C.Tecnologia da Soldagem a Arco Voltaico, Livro, EDEME, Florianópolis, 1979.

MATHEUS, Bruna P.; Daher, Maria José E. Risco químico relacionado aos fumos de solda e poeira metálica. Revista Rede de Cuidados em Saúde, n.3, v.3, 2009. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rcs/article/viewFile/509/568>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

WEMAN, Klas. Uma história da soldagem, Edição Especial Tradução da Revista Svetsaren editada pela ESAB da Suécia, em comemoração aos 100 anos da 42 empresa. Revista Solução, pag.30. Abril. 2005. Disponível em:

[http://www.esab.com.br/br/por/Instrucao/revista\\_solucao/upload/Revista\\_Solucao\\_2\\_00505](http://www.esab.com.br/br/por/Instrucao/revista_solucao/upload/Revista_Solucao_2_00505). Acesso em 05 jun. 2016.

PARANHOS, Ronaldo, segurança na soldagem e Corte. Campos dos Goytacazes, RJ: 2ª ed 2007.

QUITES, Almir Monteiro, Segurança e saúde em soldagem/ Almir Monteiro Quites, Mirele Porto Quites, Florianopolis: Soldasoft, 2006 1ª ed 365p.

SESI. Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho: SESI – SEBRAE Saúde e Segurança no Trabalho: Micro e Pequenas Empresas. Brasília: SESI-DN, 2005. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivo>. Acesso em: 08 Jun. 2016.

MENDES, Paula. Agentes químicos perigosos – Algumas diretrizes praticas para implementação da legislação. Revista Tecnometal, n. 168, jan. fev. 2007. Disponível em: [http://www.factorsegur.pt/artigosA/artigos/agentes quimicos perigosos](http://www.factorsegur.pt/artigosA/artigos/agentes_quimicos_perigosos)>. Acesso em: 04 Jun.2016

MENDANHA, Marcos Henrique. O que considerar como “risco de acidente”. Saúde Ocupacional, Medicina do Trabalho e Perícias Médicas. 2011. Disponível em: <http://www.saudeocupacional.org/2011/06/o-que-considerar-comorisco-de-acidente.html>>. Acesso em: 06 Jun. 2016.

GOIAS. Secretária do Estado de Gestão e Planejamento. Gerência de Saúde e Prevenção. Manual de Elaboração Mapa de Risco. 2012. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-deelaboracao-de-mapa-risco.pdf>>. Acesso em: 06 Jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. Classificação de risco dos agentes biológicos. – 2. ed. – Brasília:

Editora do Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <http://www2.fcfar.unesp.br/Home/CIBio/ClassificRiscoBiologico.pdf>. Acesso em: 06 Jun. 2016.

FANTAZZINI, Mario Luiz. Coleção Tecnologia SENAI - Soldagem. 553p. São Paulo SP, 1997. Capítulo 1 Pag. 09 - Higiene e Segurança na soldagem.

BINDER, M.C.P. & ALMEIDA, I.M. Investigação de Acidentes de Trabalho – Mimeo, Jan. 2000. 15p

ROONEY, K.J. Hebert, R.D. e Balnave, R.J. Fatigues contributes to the strength training stimulus. Medicine and science in sports and exercise, v26n.9, p1164. 1994.

BURGESS, Willian A. Identificação dos possíveis riscos a saúde do trabalhador nos diversos processos industriais, Tradução de Ricardo Baptista Belo Horizonte, MG 2ª ed Ergo, 1997 232p.

HERZER, Lauro Stoll. CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. – Porto Alegre: Edição dos Autores, 1997.

MESSLER, R.W. Principles of Welding, Nova York: Wiley-InterScience. 1999, p. 662.