

## **PERIGOS DAS EMANAÇÕES DAS SOLDAGENS**



Muitos soldadores e profissionais de corte de aço devem se preocupar com as emanações que encontram quando realizam suas atividades de soldagem e corte. A maioria dos soldadores da indústria da construção metálica, da solda de manutenção, de revestimento de proteção contra o desgaste, principalmente em equipamentos na área de mineração, tem experimentado mal-estar, irritação e outros efeitos ocasionados pela exposição excessiva às emanações da soldagem. Por este motivo, devem se preocupar com os efeitos graves que podem ocorrer a longo prazo.

A *Tabela 1*, constante deste trabalho, aponta a maioria dos componentes das emanações durante as soldagens e os possíveis efeitos sobre a saúde, provenientes da superexposição. Os limites de exposição recomendados se expressam mediante o *Limite de Exposição Média Ponderada no Tempo (TLV/TWA)*.

### **1 – Exposição**

A exposição às emanações varia amplamente e decorre motivada por vários fatores:

- a) Operação de soldagem autógena, como por exemplo, a soldagem com vareta, soldagem com eletrodo revestido, soldagem MIG, TIG, (uso de gás inerte, para proteção da poça de fusão), arco submerso;
- b) Ambiente de soldagem: externo, interno, espaço confinado;

- c) Amperagem e tamanho do eletrodo;
- d) Técnica de soldagem;
- e) Duração do trabalho de soldagem;
- f) Postura do soldador.



Em termos gerais, a soldagem com eletrodo revestido – também chamada de arco metálico manual – produz mais emanações que a soldagem com a proteção do gás inerte MIG, em que o arame da bobina é o próprio eletrodo. Por sua vez, a soldagem MIG produz mais emanações que a soldagem, também com a utilização de gás inerte, TIG. Neste processo a abertura do arco elétrico é feita por meio de um eletrodo de tungstênio (não consumível) inserido numa pistola, manualmente controlada pelo soldador. É o eletrodo que abre o arco elétrico e funde a vareta metálica de adição com o metal base.

No entanto, as soldagens realizadas pelo processo MIG (metal inerte gás) e TIG (tungstênio inerte gás) podem gerar problemas em razão do uso do gás inerte, geralmente o argônio ou mistura. Nos espaços confinados, é provável que o gás usado nestes processos desloque o oxigênio e contribua para criar uma atmosfera ainda mais deficiente.

### ***2 – Tipo de material***

Alguns metais, principalmente o cromo, níquel, magnésio, cádmio, molibdênio, nióbio, são muito mais tóxicos que o ferro. As estruturas metálicas que contêm estes elementos de liga oferecem maiores perigos que os aços comuns, os aços doces. Os metais com proteção superficial, como por exemplo, os galvanizados com zinco ou cádmio, ou os cobertos por tinta a base de zinco, chumbo ou cromo, aumentam mais ainda o perigo.

### ***3 – Fatores ambientais***

As atividades de soldagem realizadas ao ar livre apresentam menos riscos do que as soldagens em ambientes internos, especialmente quando o soldador que trabalha ao ar livre está posicionado de tal maneira que as emanações se dispersam sem passar por ele.

Com respeito aos trabalhos desenvolvidos em ambientes fechados, como nas oficinas, galpões, por exemplo, onde a dissipação dos aerodispersóides é baixa, a situação não se tornará grave se houver, embora tênue, alguma corrente de ar – não sobre o soldador – mas no ambiente; se as emissões de poluentes não forem altas, em decorrência do número de soldadores e volume de solda; se as emanações não forem muito tóxicas, como na soldagem dos aços doces.

Em muitos casos exaustores devem ser instalados para que a falta de ventilação seja compensada. A ventilação adequada é importante para a segurança dos soldadores.

#### ***4 – Amperagem, comprimento e diâmetro do eletrodo revestido***

Os eletrodos revestidos, de bitolas maiores, como 5 e 6mm por exemplo, têm maior comprimento e exigem amperagens mais altas. Em decorrência, as emanações são mais volumosas e geram maior perigo.

#### ***5 – Técnica de soldagem***

A altura do arco elétrico (a distância entre a extremidade do eletrodo e a peça) quanto mais curta, menor é a geração de emanações.

#### ***6 – Duração***

Embora a exposição em geral aumente com o tempo de soldagem, a superexposição pode ocorrer de maneira mais rápida conforme os materiais soldados. Estruturas metálicas galvanizadas ou que contenham alguns elementos de liga (cromo, molibdênio, cádmio, etc), o perigo é maior.

#### ***7 – Postura do soldador***



Alguns estudos têm revelado que a postura de trabalho adotada pelo soldador pode influir consideravelmente tanto na exposição quanto nas emanações. Por exemplo, quando o soldador opera diretamente sobre a área durante a deposição, pode se envolver totalmente pelas emanações ascendentes.

Estudos também têm demonstrado que embora a lente do visor do soldador o proteja dos raios ultravioleta e

Infravermelho, a máscara promove pouca proteção contra as emanações. Em certas situações, as emanações podem ser mais altas dentro do que na parte

externa na máscara, dependendo da postura do soldador e das condições de circulação do ar no ambiente de trabalho. As máscaras mais modernas, com visor de cristal líquido, cuja forma anatômica (desenho) e materiais empregados em sua fabricação, tornam-nas bem superiores, comparando-as com as tradicionais de celeron.

De qualquer forma, o soldador deve procurar se posicionar de tal maneira que não contribua para aumentar a exposição.

### **8 – Redução da exposição**

Eis algumas medidas que contribuem para atenuar a exposição e emanações das soldagens perigosas, que o soldador deve adotar:

- a) Ficar atento aos perigos que pode encontrar durante os trabalhos, seja qual for o processo de soldagem adotado. Convém que estude os catálogos dos fornecedores para conhecer a composição de cada depósito de solda que fizer;
- b) Limpar a superfície das peças a serem soldadas. Obrigatoriamente utilizar protetor respiratório se fizer uso de lixadeira ou outro dispositivo qualquer, na remoção de algum tipo de cobertura ou sujeira;
- c) Assegurar-se da existência de uma boa ventilação. Abrir portas e janelas e as aberturas de ventilação do teto para que as emanações possam se dissipar e reduzir o acúmulo no interior.
- d) Manter curta a distância entre a extremidade do eletrodo e a peça e trabalhar com baixa amperagem de acordo com as adequadas técnicas de soldagem.
- e) Acionar os exaustores para a retirada das emanações perigosas do ambiente.
- f) Posicionar-se contra o fluxo das emanações. Aproveitar a corrente de ar usando-a a seu favor.
- g) Quando a ventilação for deficiente, usar proteção respiratória adequada. A Tabela 2 indica os respiradores para os diferentes tipos de materiais aplicados.



*Efeitos maléficos causados à saúde dos trabalhadores oriundos dos processos de soldagem.*

MATERIAL	CONTAMINANTE	TLV/TWA	EFEITOS SOBRE A SAÚDE
Aço doce	Total das partículas	5.0 mg/m <sup>3</sup>	Possível alteração nos pulmões, detectados por raio X
	Fluoretos	2.5 mg/m <sup>3</sup>	Irritação, incapacidade óssea progressiva.
Eletrodo aço manganês	Manganês	1.0 mg/m <sup>3</sup>	Moleza, debilidade nas pernas, transtornos emocionais.
Monel	Cobre	0.2 mg/m <sup>3</sup>	Irritação, náusea, câncer pulmonar.
	Níquel	0.05 mg/m <sup>3</sup>	
Alumínio	Alumínio	5.0 mg/m <sup>3</sup>	Possíveis alterações pulmonares
	Ozônio	0.1 ppm Valor teto	Irritação, redução capacidade respiratória
Aço inoxidável	Cromo	0.5 mg/m <sup>3</sup>	Úlcera cutânea, irritação nasal, câncer

#### Guia para a seleção de respiradores para soldagem/corte

	Descartável P2 com Válvula	Semi peça facial com P3 para fortes emanações	Linha de ar pressão +Peça facial inteira	Autônomo CSBA
Solda em aço doce	x	x		
Metais galvanizados	x	x		
Aço inoxidável		x		
Alumínio TIG/MIG		x		
Metais pintados em áreas ventiladas	x	x		
Metais pintados ou cromados em espaços confinado.			x	x
Desmanches de estrutura em aço pintada	x	x		

**Observação: Instrução Normativa nº1 4.2 - Seleção de respiradores para uso rotineiro**

**InfoSeg® é uma publicação periódica dirigida da Racco Equipamentos LTDA. Não é permitida sua reprodução total ou parcial sem autorização previa por escrito.**

**Assine Grátis - [www.racsonet.com.br](http://www.racsonet.com.br)**

**Racco**<sup>1980</sup>  
**26 Anos** Brasil

Av. Barbacena, 58 30190.130 - Belo Horizonte - MG  
Fone: (31) 3029.1477 - Fax: (31) 3029.1488  
[www.racsonet.com.br](http://www.racsonet.com.br) - E-mail: [infoseg@racconet.com.br](mailto:infoseg@racconet.com.br)