

## IMPORTÂNCIA DOS GASES DE PROTEÇÃO NOS PROCESSOS DE SOLDAGEM MIG/MAG

João Paulo Ferreira da Silva (UNA Uberlândia) [joaopaulo.mec@hotmail.com](mailto:joaopaulo.mec@hotmail.com)

### Resumo:

Muitos processos encontrados em indústrias ou pelo meio didático em treinamentos em instituições de ensino, não levam em consideração a importância que os gases de proteção têm no processo de soldagem, causando uma má qualidade no processo técnico. O artigo tem como objetivo demonstrar como a proteção gasosa influencia na qualidade do processo de soldagem MIG/MAG. Soldagem é o processo de soldagem entre duas partes metálicas, usando uma fonte de calor com um sem aplicação. Os principais processos de soldagem são: Soldagem por fusão e Soldagem por pressão. Dentre o processo de soldagem por fusão o artigo será baseado em MIG/MAG. Para o estudo da pesquisa, foram desenvolvidos ensaios de soldagem em situações distintas afim de obter diferentes resultados no cordão de solda. A pesquisa quanto a sua natureza é pura/básica, qualitativa e para chegar aos objetivos gerais do estudo, este artigo abordou uma pesquisa explicativa, aplicando práticas e pesquisas de campo. Os gases utilizados tem como um papel primitivo a proteção da poça de fusão, eliminando os gases atmosféricos da região de solda.

**Palavras chave:** Soldagem. Influências. Ensaios.

## IMPORTANCE OF PROTECTIVE GASES IN MIG / MAG WELDING PROCESSES

### Abstract

Many processes found in industries or by didactic means in training in educational institutions do not take into account the importance that the protective gases have in the process of welding, causing a poor quality in the technical process. The article aims to demonstrate how gas protection influences the quality of the MIG / MAG welding process. Welding is the process of welding between two metal parts, using a heat source with one without application. The main processes of welding are: Welding by fusion and Welding by pressure. Among welding processes, the article will be based on MIG / MAG. For the study of the research, welding tests were developed in different situations to obtain different results in the weld bead. The research about its nature is pure / basic, qualitative and to achieve the general objectives of the study, this article addressed an explanatory research, applying practices and field research. The gases used primarily have the protection of the melting bath, eliminating atmospheric gases from the welding region.

**Keywords:** Welding. Influences Writing.

## 1. Introdução

Em alguns processos encontrados em indústrias de produção, ou de manutenção, e até mesmo em instituições de capacitação, treinamento e qualificações, em diversas situações não se leva em consideração a importância que os gases de proteção têm no processo de soldagem MIG/MAG, fazendo com que sua não devida importância aplicada pelos responsáveis cause uma má qualidade no produto final. Dadas as razões, este artigo tem o objetivo demonstrar como a proteção gasosa influencia na qualidade do processo. A motivação deste estudo é embasada em situações onde foi presenciado em uma empresa montadora, a má qualidade do produto soldado através deste processo de fusão, onde não foi dada a devida importância aos gases de proteção, acarretando neste processo, uma má qualidade nos produtos. Um estudo realizado pela empresa, demonstrou que a maioria dos soldadores responsáveis não tinham noção da real importância dos gases de proteção, e grande maioria relatou que nunca havia estudado sobre o assunto. Para tal situação, este artigo foi elaborado.

De acordo com Santos (2010) Soldagem é o processo de união permanente entre duas partes metálicas, usando uma fonte de calor com ou sem aplicação de pressão e é utilizado para fabricar navios, aviões produtos e estrutura metálica, veículos espaciais, locomotiva, plataformas marítimas, utilidades domésticas, e em incontáveis aplicações

Os principais processos de soldagem são: Soldagem por fusão e Soldagem por pressão. Dentre o processo de soldagem por fusão o artigo será baseado em MIG/MAG, existem ainda dentro deste, o processo de soldagem TIG, soldagem elétrica a arco voltaico, eletrodo revestido, plasma, arco submetido, sob escória eletro-condutora e eletrodo tubular. O artigo tem como intuito deixar claro ao estudante a importância da fusão quando se trata das proteções gasosas visíveis, ao optar por utilizar o processo de soldagem MIG/MAG.

O artigo foi elaborado afim de trazer informações e conhecimentos relacionados quando ao processo de soldagem MIG/MAG.

Muitos profissionais de áreas da fabricação mecânica não possui conhecimento a respeito da importância e influência dos gases de proteção no processo de soldagem, portanto, auxiliar no processo de produção e manutenção dos trabalhos realizados em oficinas ou em campo é um dos objetivos a serem alcançados.

## 2. Desenvolvimento

### 2.1 Soldagem

Ao tratar dos processos de soldagem, Brandi (1992) afirma que

*“[...] Denomina-se soldagem ao processo de união entre duas partes metálicas, usando uma fonte de calor, com ou sem aplicação de pressão. A solda é o resultado desse processo.”*

Os processos de soldagem são utilizados para fabricar produtos e estruturas metálicas, aviões e veículos espaciais, navios, locomotivas, veículos ferroviários e rodoviários, pontes, prédios, oleodutos, gasodutos, plataforma marítimas, reatores nucleares e periféricos, trocadores de calor, utilidades domésticas, componentes eletrônicos etc. (BRANDI, 1992)

Para Brandi (1992) cada processo de soldagem deve preencher os seguintes requisitos:

- Gerar uma quantidade de energia capaz de unir dois materiais, similares ou não.

- Remover as contaminações das superfícies a serem unidas.
- Evitar que o ar atmosférico contamine a região durante a soldagem.
- Propiciar o controle da transformação da fase, para que a solda alcance as propriedades desejadas, sejam elas físicas, químicas ou mecânicas.

Para Laureti (1997) a definição de soldagem é:

*“[...]técnica de unir duas ou mais partes, assegurando entre elas a continuidade e as características mecânicas e químicas do material.*

A palavra soldagem designa a ação de unir peças; a palavra solda designa o resultado ou produto da operação.

Segundo Santos (2015) o processo de soldagem é:

*Com a execução comercial da soldagem nos anos aproximadamente 1800, e sendo a soldagem um processo de fabricação que une dois ou mais materiais por processo de fusão do metal de base, a resistência da montagem ficava distribuída por toda a cinta de fixação, e o metal adicionado se diluía no metal de base. Assim houve um ganho produtivo, em que os espaçamentos entre as colunas de uma estrutura podem ser aumentados mais que o dobro, conseguindo-se vãos maiores com o número de colunas menor.*

### 2.1.1 Processo de soldagem MIG/MAG

Ao tratar de Processo de Soldagem MIG/MAG, Santos(2015) refere se que:

*“A soldagem MIG/MAG usa a energia do arco elétrico como fonte de calor, conduzida pelo próprio eletrodo (arame) nu (sem revestimento), alimentando de uma maneira continua até o metal de base. O calor gerado na reação funde a extremidade do eletrodo (arame) e deposita em uma poça, que é gerada na superfície do metal base (peça) para formar a solda (metal fundido).*  
“

A definição de Processo de Soldagem MIG/MAG para Poepcke (1997) é definida em:

*“MIG/MAG é a sigla de identificação dos processos de soldagem a arco elétrico que utilizam gases inertes ou mistura deles (MIG) e também gases ativos ou misturas de gases ativos e inertes (MAG) para proteger a poça de fusão e região adjacente a ela contra os gases da atmosfera que possam prejudicar a soldagem.* “

Ao se tratar do assunto MIG/MAG, para Brandi (1992) é:

*“Os processos MIG (metal inert gas) e MAG (metal active gas) utilizam como fonte de calor um arco elétrico mantido entre um eletrodo nu consumível, alimentado continuamente, e a peça a soldar. A proteção da região de soldagem é feita por um fluxo de gás inert (MIG) ou a gás ativo (MAG).”*

### 2.1.2 Proteção Gasosa

Santos (2015) definia a proteção gasosa como:

*“A proteção gasosa tem a função de proteger a poça de fusão, as gotas de metal fundido e o arame de todo tipo de contaminação por gases atmosféricos. Ela será escolhida de acordo com o material a ser soldado (metal de base) e com as condições da soldagem que será executada. Dessa forma, o gás alimentado externamente continua, e sobre o arco e a poça de fusão (metal líquido) poderá ser inerte, ativo ou uma mistura desses.”*

Segundo Santos (2015) os gases usados no processo de soldagem são:

- Argônio (ar);
- Hélio (H);
- Dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>);
- Oxigênio (O<sup>2</sup>).

A sigla M (metal) I (inerte) G (gás) informa que sua proteção é executada pela utilização de uma proteção gasosa de gás inerte, podendo ser usado o gás hélio, argônio ou a mistura dos dois. A sigla M (metal) A (ativo) G (gás) utiliza a mesma fonte de energia do processo MIG, porém sua proteção gasosa é feita com gases ativos, que reagem com a poça de fusão, como é o caso do dióxido de carbono CO<sup>2</sup> puro ou a mistura do argônio x CO<sup>2</sup>.

A definição de Proteção Gasosa para Poepcke(1997) é:

*“A principal característica dos processos MIG/MAG é a proteção gasosa que envolve a atmosfera adjacente a poça de fusão e que é proporcionada por gases inertes à poça de fusão e que é proporcionada por gases inertes ou mistura deles, no caso do processo MIG, e por gases ativos ou misturas de gases ativos e inertes, no caso do processo MAG.”*

### 3. Metodologia

Será elaborado um estudo com finalidade de esclarecer, por meio de um artigo qual é a influência dos gases de proteção no processo de soldagem MIG/MAG. Quanto à natureza, a pesquisa é definida como pura básica. Tem por objetivo a produção de novos conhecimentos,

os quais envolvem verdades e interesses universais. Para chegar as causas do problema, é necessário um estudo referente aos gases de proteção, com isso irá ser realizado o método de pesquisa qualitativa, com o intuito de descrever o próprio.

De acordo com Santos (2015) “Nessa pesquisa ocorrem classificações e análises dissertativas sobre certas situações ou fato.”

Quanto ao objetivo geral será efetuado o tipo de pesquisa explicativa, pois partindo dos problemas a ser pesquisado essa classificação nos determinara qual o caminho que iremos percorrer para alcançarmos os objetivos determinado. Levando em considerações a Brandi (1992).

*“Busca-se registrar os fatos, analisá-los, interpretá-los e identificar suas causas, com o intuito de ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar e definir modelos teóricos, relacionar hipóteses em uma visão mais unitária do universo ou âmbito produtivo em geral e gerar hipóteses ou ideias por força de dedução lógica.”*

#### 4. Ensaios

Nesta seção serão apresentados os ensaios desenvolvidos considerando diferentes condições de soldagem, apresentados na tabela 01.

Os ensaios foram realizados em um laboratório de soldagem de uma escola de ensino profissional, com o auxílio de uma máquina de solda do modelo KEMPPi Pro Mig 3200.

Todos os ensaios foram executados com o arame ER 70S6 para soldagem de aço carbono.

O arame escolhido é sólido cobreado manganês-silício destinado à soldagem MIG/MAG dos aços não ligados, como por exemplo, os aços de construção em geral com uma tensão de ruptura mínima de 485 Mpa.

Para o processo de soldagem são utilizadas as misturas Ar + 20-25% CO<sub>2</sub> ou CO<sub>2</sub> puro como gases de proteção.

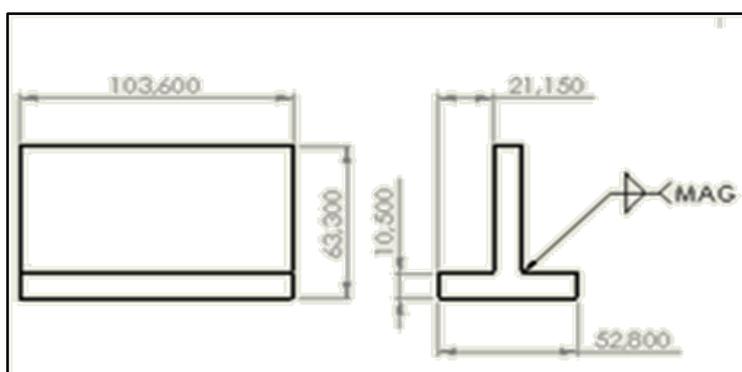
Ensaio	Parâmetros
01	Condições adequadas para o tipo de soldagem, abordando uma vazão de gás necessária para esse ensaio.
02	Condições com maior vazão de gás, afim de analisar, a influência do excesso de gás de proteção no processo de soldagem MIG/MAG.
03	Condições com menor vazão de gás, afim de

	analisar a influência da falta do gás de proteção no processo de soldagem MIG/MAG.
04	Condições com ambiente ventilado, considerando os mesmos parâmetros utilizados no ensaio 1.

Fonte: Produção do Autor

Tabela 01 – Parâmetros de Ensaio

O material utilizado foi uma chapa de aço SAE 1045 com 10,5 mm de espessura, e 103,6 x 52,8mm, conforme apresentado na figura 1 a seguir.



Fonte: Produção do Autor

Figura 1 – Parâmetros de Ensaio

#### 4.1 Ensaio 1

O ensaio 1 foi executado utilizando os parâmetros normais do processo de soldagem considerando as necessidades adequadas do material e arame. O gás de proteção utilizado teve como vazão 10 lts/min, a corrente (velocidade do arame) 11.3 m/min e a voltagem 22.1V.

A figura 2 apresenta o resultado obtido no ensaio.



Fonte: Produção do Autor

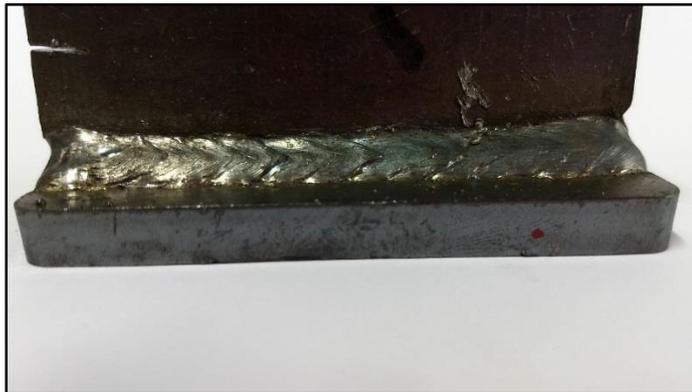
Figura 2 – Ensaio 1

O cordão de solda apresentou uma melhor aparência devido a regulagem correta do

equipamento, velocidade de soldagem e ângulo da tocha.

#### **4.2 Ensaio 2**

No ensaio 2 foi realizado um processo de soldagem com maior vazão de gás com o objetivo de analisar a influência no resultado final do cordão de solda quando há o excesso do gás de proteção. O gás de proteção utilizado teve como vazão 30 lts/mim a corrente (velocidade do arame) 10.7 m/mim e a tensão 21.7 V. A figura 3 apresenta o resultado obtido no ensaio.



Fonte: Produção do Autor

Figura3 – Ensaio 2

O cordão de solda apresentou na margem da solda uma pequena mordedura devido ao aumento da corrente elétrica regulada e da velocidade de avanço.

#### **4.3 Ensaio 3**

No ensaio 3 foi realizado um processo de soldagem com menor vazão de gás com o objetivo de analisar a influência no resultado final do cordão de solda quando ocorre a ausência do gás de proteção. O gás de proteção utilizado teve como vazão 10 lts/mim a corrente (velocidade do arame) 12.9 m/mim e a tensão de 23 V. A figura 4 apresenta o resultado obtido no ensaio.



Fonte: Produção do Autor

Figura 4 – Ensaio 3

O cordão de solda apresentou uma convexidade acessiva devido ao baixa valor de corrente elétrica e tensão elétrica.

#### 4.4 Ensaio 4

No ensaio 4 foi realizado um processo de soldagem em ambiente ventilado com o objetivo de analisar a influência no resultado final do cordão de solda. O gás de proteção tem como vazão de gás 5 lts/mim com a velocidade do arame de 10 m/mim e a tensão de 22V. A figura 5 apresenta o resultado obtido no ensaio.



Fonte: Produção do Autor

Figura 5 – Ensaio 4

Pode se perceber que o cordão de solda apresentou número excessivo de poros, devido à falta de gás de proteção.

#### 5. Conclusão

Nos ensaios 1, 2 e 3, não é perceptível uma diferença a olho nu. O ensaio que nota uma maior diferença é o 4 por ser realizado com parâmetros normais, porém com o ambiente ventilado, tendo como consequência uma solda cheia de poros.

Os gases utilizados tem como um papel primitivo a proteção da poça de fusão, eliminando os gases atmosféricos da região de solda, principalmente hidrogênio, oxigênio e nitrogênio que são gases desfavoráveis ao processo de soldagem.

Os gases de proteção podem ser de origem atômica como Hélio e o Argônio, e de origens moleculares como CO<sub>2</sub>. Quanto a composição ela pode ser simples contendo apenas um tipo de gás ou podem ser compostos por misturas, possuindo dois ou mais tipos de gases em sua composição.

## Referências

**SANTOS**, Carlos Eduardo Figueiredo dos. *Processos de Soldagem*. Conceitos, Equipamentos e Normas de Segurança. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015. 152 p.

**WAINER**, Emílio; **BRANDI**, Sérgio Duarte; **MELLO**, Fábio Décourt Homem de. *Soldagem*. Processos e Metalurgia. São Paulo: EDGARD BLÜCHER LTDA, 1992. 494 p.

**ZIEDAS**, Selma; **TATINI**, Ivanisa. *Soldagem*. São Paulo: Teresa Cristina Maíno de Azevedo, 1997. 553 p.