



# Solda ponto por meio de rolo

---

Informações sobre o processo de solda ponto por meio de rolo.

---

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI-RS  
Centro Tecnológico de Mecatrônica SENAI

---

Outubro/2006

Edição atualizada em: 17/4/2013



Resposta Técnica	GRISON, Vagner Solda ponto por meio de rolo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI-RS Centro Tecnológico de Mecatrônica SENAI 19/10/2006
<b>Demanda</b>	Informações sobre o processo de solda ponto por meio de rolo. <b>Como é realizado o processo de soldagem por ponto?</b>
Assunto	Serviços de usinagem, tornearia e solda
Palavras-chave	Processamento; solda; solda por resistência; soldagem
Atualização	Em: 17/4/2013 Por: Juliano Todeschini de Quadros



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



FIERGS SENAI



SENAI



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



## Solução apresentada

### Solda por resistência

Na soldagem por resistência as peças a serem soldadas são pressionadas uma contra a outra, por meio de eletrodos não consumíveis, fazendo passar por estes uma alta corrente, o que ocasiona, segundo a Lei de *Joule*, uma quantidade de calor proporcional ao tempo, resistência elétrica e intensidade de corrente, que deverá ser suficiente para permitir que a região de contato entre as peças a serem soldadas atinja o ponto de fusão (FIG. 1).

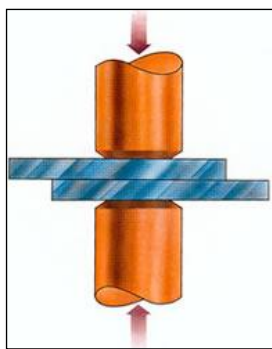


Figura 1 – Processo de soldagem por resistência  
Fonte: (BRANCO, 2011)

A soldagem por resistência deve levar em conta três parâmetros básicos de controle para a obtenção de uma solda com qualidade:

- **Aquecimento:** é a temperatura a que deve se submeter as chapas a serem soldadas. Essa temperatura deve atingir 1300°C no núcleo da solda para que se obtenha a fusão adequada e não deve exceder a temperatura de 900°C na superfície diretamente em contato com o eletrodo, caso contrário a estrutura granular do metal será enfraquecida. Para atingir essa temperatura deve haver uma resistência elevada na superfície de contato entre as chapas a serem soldadas.
- **Tempo:** é o tempo necessário para a corrente fluir e executar o processo de soldagem. O tempo durante o qual a corrente flui afeta o calor gerado e, portanto, é dimensionado de forma que se obtenha a resistência mecânica necessária ao conjunto soldado. Quanto mais tempo a corrente fluir maior será o botão de solda até o limite do diâmetro do eletrodo usado.
- **Pressão:** é a compressão sofrida pelas chapas através dos eletrodos e esta é de vital importância no controle de qualidade da solda, uma vez que afeta a resistência na face de contato entre os materiais e, como consequência, o calor gerado. Decrescendo, a resistência aumenta a intensidade de corrente (considerando a tensão constante) e aumenta o aquecimento produzido. Além disso, decrescendo a pressão ou a força dos eletrodos, também aumenta o aquecimento na face dos eletrodos podendo resultar num desgaste excessivo dos mesmos. Por outro lado, o aumento excessivo da pressão dos eletrodos pode resultar na deformação mecânica dos mesmos.

#### Etapas do processo de soldagem por resistência

O processo de soldagem por resistência deve seguir as etapas básicas relacionadas a seguir:

- **Pré-pressão:** tempo em que os eletrodos ficam pressionando as peças a serem soldadas antes da passagem da corrente;

- Tempo de solda: tempo em que a corrente passa através das peças a serem soldadas. O tempo de solda depende do material a ser soldado, da espessura e da condutibilidade térmica e elétrica dos mesmos.
- Pós-pressão: tempo em que as peças já soldadas ficam ainda sob pressão. Tem por finalidade resfriar mais rápido o ponto de solda.
- Pausa: tempo do acionamento do cilindro entre soldas.
- Potência: regulagem no comando que atua sobre o ângulo do disparo dos ignitrons, tendo uma faixa de variação entre 10 e 100%.

Dois processos de soldagem por resistência são relacionados abaixo, conforme demonstra a Figura 2:

- Soldagem por ponto;
- Soldagem por costura ou por meio de rolos.

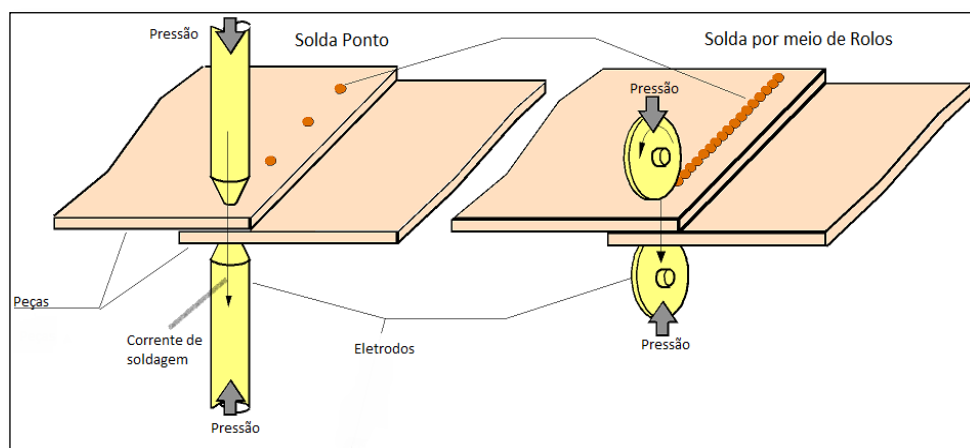


Figura 2 - Soldagem por resistência a ponto e por meio de rolos  
Fonte: (MODENESI; MARQUES, 2011)

### Soldagem por ponto

A solda por ponto é o processo no qual duas matérias se unem porque seus pontos de fusão são atingidos através da força de pressão feita por eletrodos, permitindo que os materiais fundidos se juntem de forma sólida e sem riscos de trincar (FIG. 3).

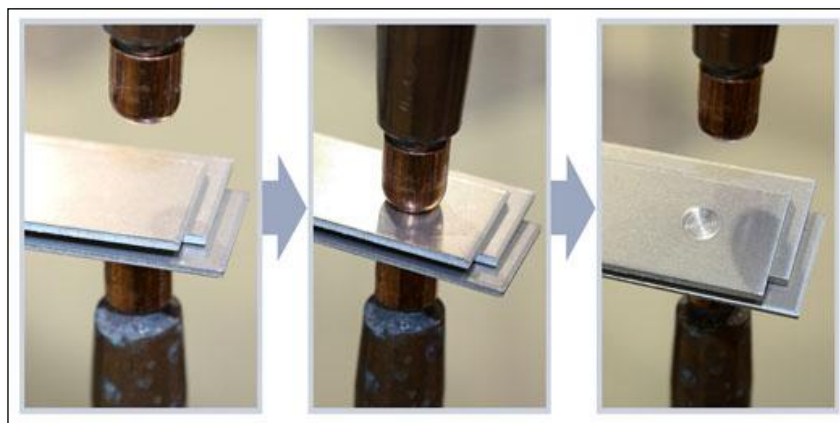


Figura 3 - Soldagem por ponto com eletrodos  
Fonte: (AKASHI, 2012)

Nesse processo de solda os pontos são mais espaçados conforme demonstra a Figura 4 a seguir.

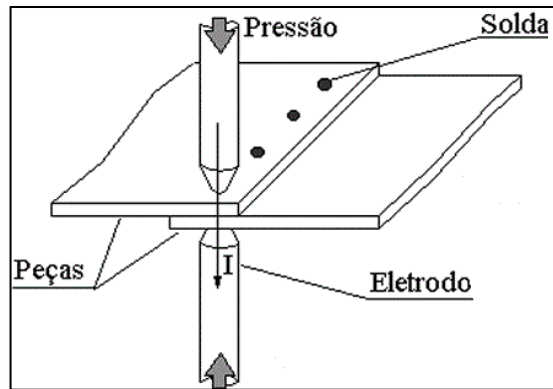


Figura 4 – Soldagem por pontos  
Fonte: (MET@LICA, 2013)

### Soldagem por costura ou por meio de rolos

A solda por costura ou por meio de rolos é o processo no qual o calor gerado pela resistência do fluxo de corrente elétrica no metal é combinada com a pressão para produzir a costura soldada (FIG. 5). A costura consiste numa série de pontos de solda mais aproximados do que no processo de solda por ponto.

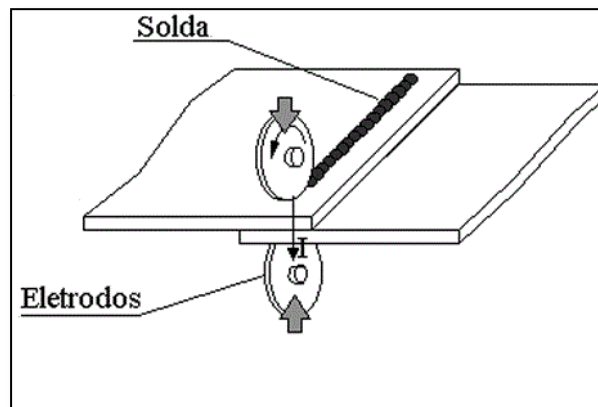


Figura 5 – Soldagem por costura ou por meio de rolos  
Fonte: (MET@LICA, 2013)

Dois eletrodos girando são utilizados para fornecer corrente, força e refrigeração durante o processo de soldagem. Existem várias combinações de eletrodos, tais como: um plano e um circular, dois eletrodos circulares ou eletrodos de arame circulando.

O processo de solda por costura pode ser classificado como:

- *Roll spot welding*: distância relativamente grande entre os pontos de solda.
- *Reinforced roll spot welding*: distância pequena entre os pontos de solda.
- *Leak-tight seam welding*: são executados pontos de solda sobrepostos.

A solda por costura é utilizada onde existe a necessidade de estanqueidade.

O processo de soldagem por resistência apresenta algumas vantagens como a precisão, versatilidade e alto grau de repetibilidade, além de proporcionar grande economia. No

entanto, para obtenção de um produto de qualidade, devem ser levados em conta os seguintes parâmetros de controle:

- espaçamento entre os eletrodos: deverá ser de aproximadamente o dobro da espessura das chapas a serem soldadas, ou seja, o mais próximo possível da peça;
- condições dos materiais: é necessário que seja feita uma boa limpeza nas chapas, visando a eliminação de sujeira, gordura, pintura e óleo, uma vez que estes elementos funcionam como isolantes;
- uniformidade dos pontos de solda: para obter uma boa qualidade de solda e resistência mecânica é necessário que haja uma uniformidade dos pontos de solda. Aqueles que apresentam tamanho maior, geralmente oferecem menor resistência;
- rebarbas e ondulações: as rebarbas e ondulações impedirão um perfeito contato entre as chapas, logo a solda resultante não apresentará resistência mecânica adequada;
- aquecimento: é controlado pelos *taps* do transformador nas máquinas de solda a ponto e pela defasagem nas máquinas de costura, o que permite ajustar a corrente que irá atravessar o material a ser soldado;
- tempo: basicamente as funções do tempo são: comprimir, soldar, segurar e pausar. Esses tempos são controlados através dos comandos localizados no equipamento;
- pressão: é um fator muito importante para a obtenção de uma solda com qualidade. É ajustado pelo regulador de pressão e depende quase exclusivamente da espessura do material a ser soldado;
- resistência mecânica: é resultante da correta aplicação do processo de soldagem e ajuste das diversas variáveis.

## Conclusões e recomendações

Para determinar corretamente o tempo do ciclo do ponto é preciso conhecer os parâmetros do processo produtivo: tipo de material, espessura, condutibilidade térmica e elétrica do mesmo, além de outros fatores. Recomenda-se buscar consultoria específica para adequação do processo de acordo com a aplicação.

## Fontes consultadas

AKASHI, Alexandre. Avanços na tecnologia de solda. **Aluauto**, São Paulo, n. 31, 2012. Disponível em: <<http://www.abal.org.br/aluauto/ed31/materiais.htm>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

BRANCO, Renata. **Benefícios da solda por resistência elétrica**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/4374-beneficios-da-solda-por-resistencia-eletrica/>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

MET@LICA. **O que é soldagem**. [S.l.] 2013. Disponível em: <<http://www.metlica.com.br/o-que-e-soldagem>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

MODENESI, Paulo J.; MARQUES, Paulo Villani. **Introdução aos processos de soldagem**. Belo Horizonte: UFMG, 2011. 52 p. Disponível em: <<http://demet.eng.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/10/processo.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

## Identificação do Especialista

Juliano Todeschini de Quadros – Instrutor de Educação Profissional Técnica