



238 734A-BR

Abril 2008 - Agosto 2008

MEDINDO CORRETAMENTE A TENSÃO DO ARCO ELÉTRICO NA SOLDAGEM



Visite os nossos sites
www.MillerWelds.com
www.itwsoldagem.com.br

SEÇÃO 1 - INTRODUÇÃO

MEDINDO CORRETAMENTE A TENSÃO DO ARCO ELÉTRICO NA SOLDAGEM

Eng.º Craig Knoener
Electric Engineer
Miller Electric Mfg. Co.

Engº Ubirajara Pereira da Costa
Engenheiro Eletrônico
Gerente de Operação
Grupo ITW SOLDAGEM Brasil

Prezado parceiro e usuário da Soldagem ao Arco elétrico,

Controlar as variáveis de arco em um sistema de soldagem pode ser uma tarefa complicada. Uma variável geralmente não corretamente interpretada é a Tensão do Arco.

Quando uma Fonte de Energia com Tensão Constante é adquirida, muitos assumem que a Tensão do Arco não é mais uma variável no processo por se utilizar o termo “Constante”. Contudo, se os cabos de detecção desta Tensão ou os cabos de soldagem forem conectados de maneira incorreta, para o arco de soldagem, este não será o caso.

Muitas vezes o soldador faz comentários do tipo “ Esta máquina faz uma solda que está fria e aquela outra máquina mais quente” ou “Minha máquina começa com uma solda quente e após um certo tempo a solda fica fria” ou “Tenho que ficar ajustando minha máquina a todo momento para manter a solda como eu quero”.

Um Supervisor ou Inspetor que não sabe sobre a queda da Tensão num circuito de soldagem faz comentários do tipo “Meus soldadores ficam sempre mexendo na regulagem da máquina” ou “Eu gostaria que meus soldadores não ficassem mexendo constantemente no equipamento”.

Este documento deverá ajudar os usuários da Soldagem ao Arco elétrico a entender melhor a leitura correta da Tensão do Arco em um sistema de soldagem no qual se utiliza uma Fonte com Tensão Constante, em geral para os Processos MIG – MAG – ARAME TUBULAR – ARCO SUBMERSO.

Este documento não considera problemas relativos às soldas causados por variações da Tensão do Arco com Fontes de Energia de baixa qualidade construtiva e que não compensam flutuações na rede elétrica ou instalações elétricas inadequadas, entre outros.

IMPORTANTE:

O presente artigo não considera a queda da Tensão no “Stickout” (Comprimento Eletrizado do Arame), mas é importante se lembrar que o “Stickout” sendo uma resistência elétrica, a alteração do mesmo (para maior ou para menor resistência/comprimento) gerará uma Tensão do Arco que poderá ser mais próxima da indicada no voltímetro da máquina ou muito menor caso se utilize um “Stickout” maior que o recomendado.

Tomemos como exemplo o caso de um arame sólido de 1,0 mm de diâmetro e um ajuste de 20 V na saída da Fonte. Não necessariamente teremos os mesmos 20 V no arco pois além das quedas mencionadas neste artigo, poderá haver uma queda ainda maior em função da resistência no “Stickout”, podendo se ter no arco 18 ou 16 V e ainda assim a Fonte indicar os 20 V ajustados.

Estas considerações são muito importantes pois poderá haver alterações significativas na Qualidade e nas Propriedades da Solda com resultados diferentes dos requeridos ou esperados.

Boa leitura e, em caso de dúvidas ou para saber mais sobre como deve ser feita a instalação correta de um sistema de soldagem, não hesite em contatar:

- os Distribuidores do Grupo ITW SOLDAGEM no site www.itwsoldagem.com.br ou
- Engº Ubirajara Pereira da Costa – itwsoldagem@osite.com.br ou ubirac@millervelds.com

SEÇÃO 2 - COMPREENDENDO O PROBLEMA

2.1 Circuito de controle de uma Fonte de Energia com Tensão Constante (CV) que possui circuitos de realimentação da Tensão do Arco e compensa eventuais flutuações na rede elétrica para manter a Saída constante

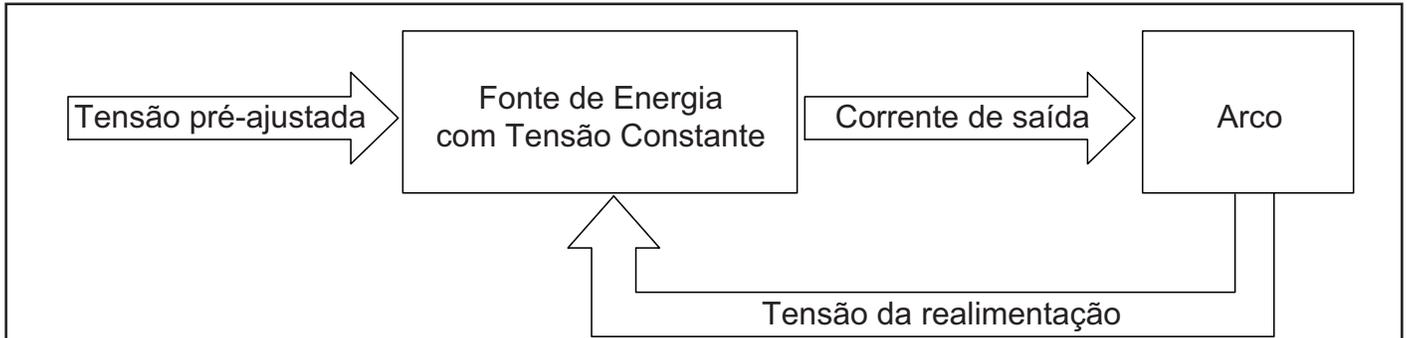


Figura 1 - Sistema de soldagem com Fonte de Energia com Tensão Constante simplificado

Uma Fonte de Energia com Tensão Constante (CV pela sigla em inglês) pode ser uma máquina extremamente complexa, mas ela pode ser representada sob a forma de um Sistema de Soldagem com Tensão Constante simplificado (Figura 1 acima). O Operador ajusta a Tensão na saída da Fonte de Energia, muitas vezes chamada de Tensão pré-ajustada ou Tensão do Arco. Durante a soldagem, a Fonte procura igualar a Tensão da realimentação e a Tensão pré-ajustada e ajusta constantemente a Corrente de saída que ela fornece ao arco. Quando a Tensão da realimentação é baixa, a Corrente aumenta e quando a Tensão da realimentação é alta, a Corrente diminui.

2-2. Queda da Tensão

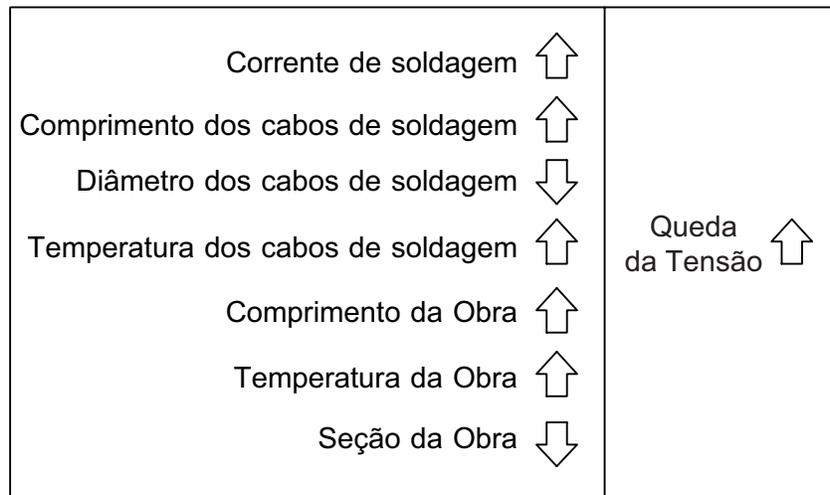


Figura 2 - Principais componentes e resultados da Queda da Tensão

A função principal de uma Fonte de Energia para Soldagem ao Arco Elétrico consiste em transformar uma tensão primária alta, com uma corrente baixa, em uma tensão secundária relativamente baixa com uma corrente alta. Esta corrente secundária alta obriga a usar cabos de soldagem grossos e leva a quedas da Tensão importantes no circuito de soldagem em comparação com a Tensão do Arco e àquela ajustada na Fonte de energia. Quando a corrente passa em um material eletricamente resistente, uma tensão é criada neste material devido à lei de Ohm. Quando uma corrente passa em um circuito de soldagem, uma tensão é criada nos diferentes componentes do circuito. O componente da Tensão que realmente importa é a Tensão do Arco. Os componentes da Tensão não desejados e muitas vezes ignorados são os cabos de soldagem, a Obra e todas as conexões existentes no circuito. Estes componentes geram o que chamamos de Quedas da Tensão em um circuito. A Figura 2 acima mostra como alguns componentes do circuito de soldagem influem sobre a queda da Tensão. Há outros componentes além desses, como o “Stickout” por exemplo, mas os da figura são os mais importantes.

Uma idéia incorreta muito comum é que o uso de cabos de soldagem grossos evita quedas da Tensão. Eles apenas diminuem a queda neles, porém o elemento do circuito que mais queda da Tensão gera é a própria Obra. A queda da Tensão na Obra é muitas vezes a mais frustrante. A Obra (peça/conjunto sendo soldado) é a parte mais resistente no circuito de soldagem (exceção feita do arco) e o comprimento do caminho da corrente na Obra varia muito. Imagine por exemplo um soldador que solda um tubo longitudinalmente. Quando ele solda em direção à garra Obra (geralmente chamada, incorretamente, de “Terra”) ou quando ele solda afastando-se dela, a Tensão do Arco varia. Perto da garra, a Tensão do Arco será mais alta (arco mais quente) e ela será mais baixa (arco mais frio) longe da garra. Isto pode ser corrigido com a instalação correta de cabos de detecção da Tensão. A razão básica do problema é que sem cabos de detecção corretamente instalados, a Fonte de Energia tenta manter a Tensão pré-ajustada, não no arco, mas onde o sistema a mede. E sistemas de soldagem normalmente medem esta Tensão nos terminais de saída da Fonte pois esta é uma forma simples, ainda que incorreta, de fazê-lo.

SEÇÃO 3 - RESOLVENDO O PROBLEMA

Se desejar um sistema de soldagem que mantenha a Tensão do Arco constante, é necessário que este sistema meça a Tensão real do Arco. O lugar correto para conectar o cabo negativo de detecção é na Obra, no lado oposto à garra "Obra".

Para um exemplo prático, consideremos como o local da conexão dos cabos de detecção afeta o sistema de soldagem Miller Access. Para este exemplo, a Tensão do Arco desejada é 28,0 V. Idealmente, esta Tensão é pré-ajustada no Alimentador do arame ou na própria Fonte.

O cabo de detecção positivo (+) do sistema Access está embutido no cabo de controle do Alimentador. Isto faz com que a Fonte de Energia "veja" o positivo perto da pistola de soldar e evita a necessidade de o operador usar um cabo externo (positivo) de detecção. Caso o cabo negativo de detecção não seja usado, a Fonte de Energia vai "ver" o negativo no seu terminal de saída negativo.

A Figura 3 mostra uma instalação típica. Note-se que não há nenhum cabo de detecção instalado. O sistema procura portanto manter 28,0 V onde ele mede a Tensão, isto é entre o conector da pistola e o terminal de saída "Obra" da Fonte de Energia. Neste exemplo, há uma queda da Tensão de 1 V nos dois cabos de soldagem. A Obra (um tubo nas figuras) apresenta uma queda adicional de 2 V. Note-se que a Tensão do Arco real é 25 V, isto é $1 + 2 = 3$ V menor que o valor pré-ajustado.

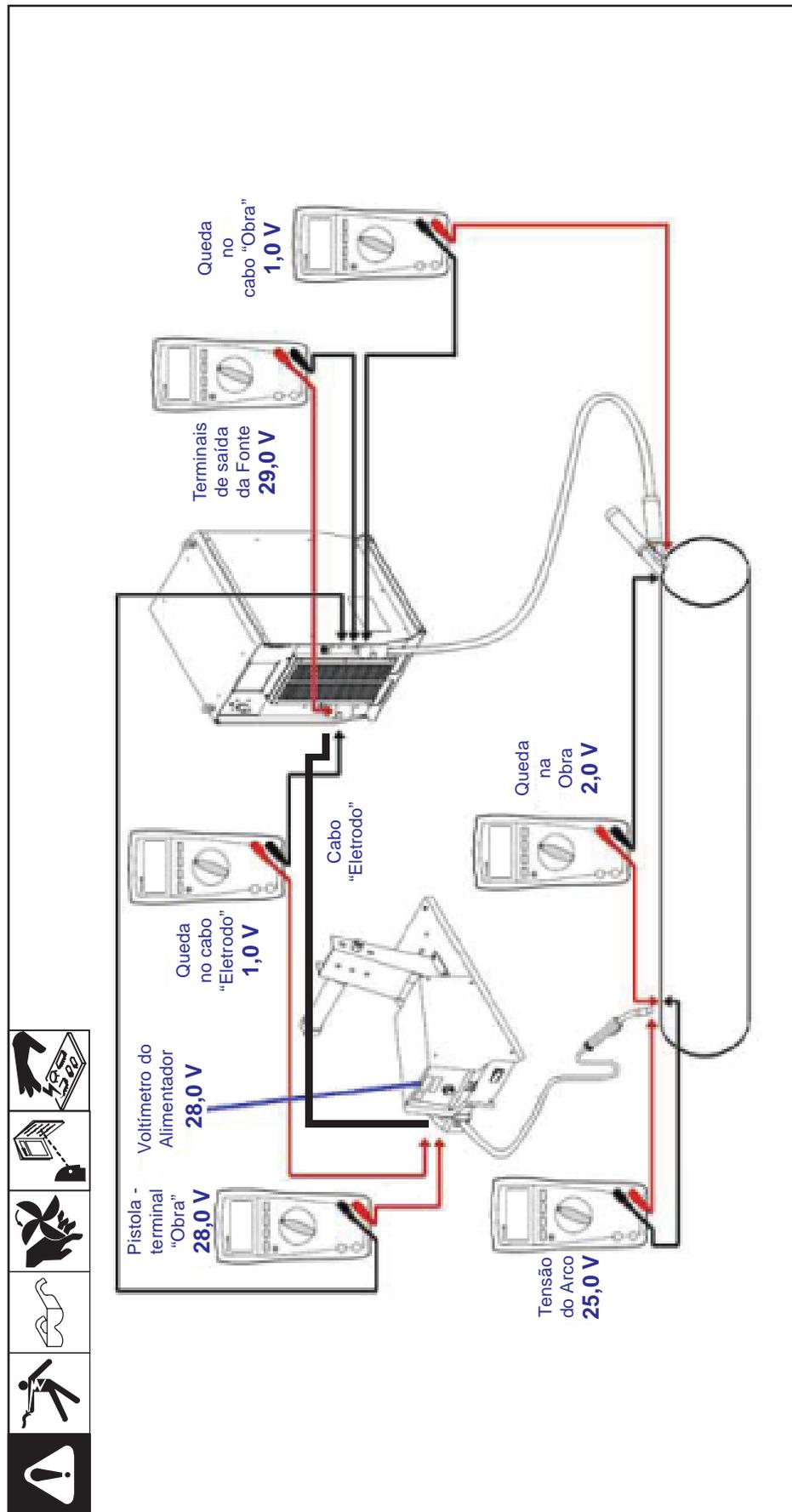


Figura 3 - Instalação típica SEM cabos de detecção

Quando um cabo de detecção é usado, ele é muitas vezes conectado no mesmo lugar da garra "Obra" como mostrado na Figura 4. Conectar o cabo de detecção junto com a garra "Obra" compensa a queda da Tensão no cabo "Obra", mas não na própria Obra. Note-se que, agora, a Tensão é 26 V, 2 V menor que o valor pré-ajustado.

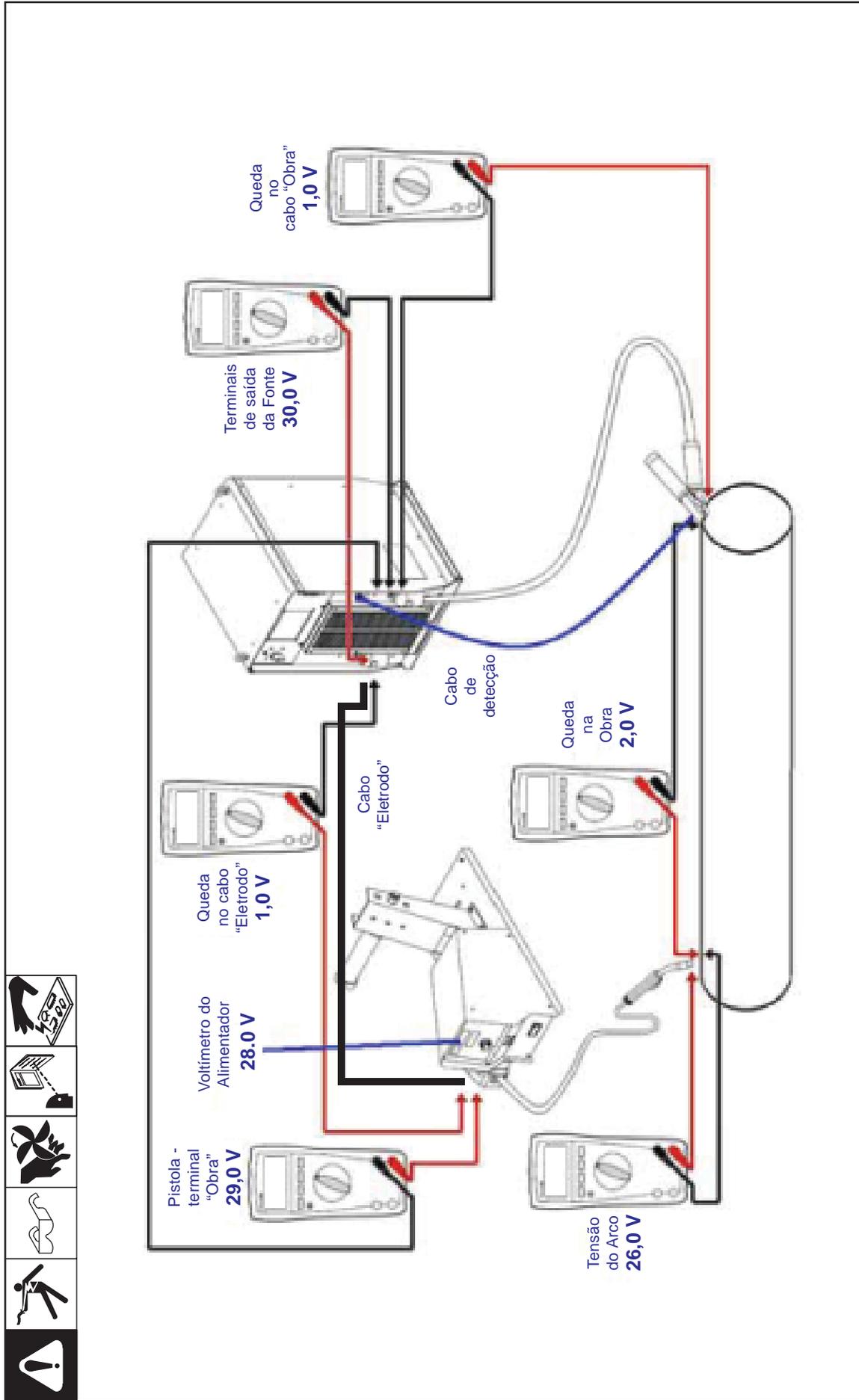


Figura 4 - Instalação COM cabo de detecção na garra "Obra" - Arco longe da garra "Obra"

À medida que o soldador avança em direção à garra "Obra", o caminho da corrente de soldagem na Obra fica mais curto. O encurtamento faz com que a Tensão do Arco aumente. A Figura 5 mostra o soldador soldando muito perto da garra "Obra". Agora, o caminho da corrente na Obra é muito curto, donde uma queda da Tensão muito pequena na Obra. Nesta altura, a Tensão do Arco real tem o valor pré-ajustado de 28 V.

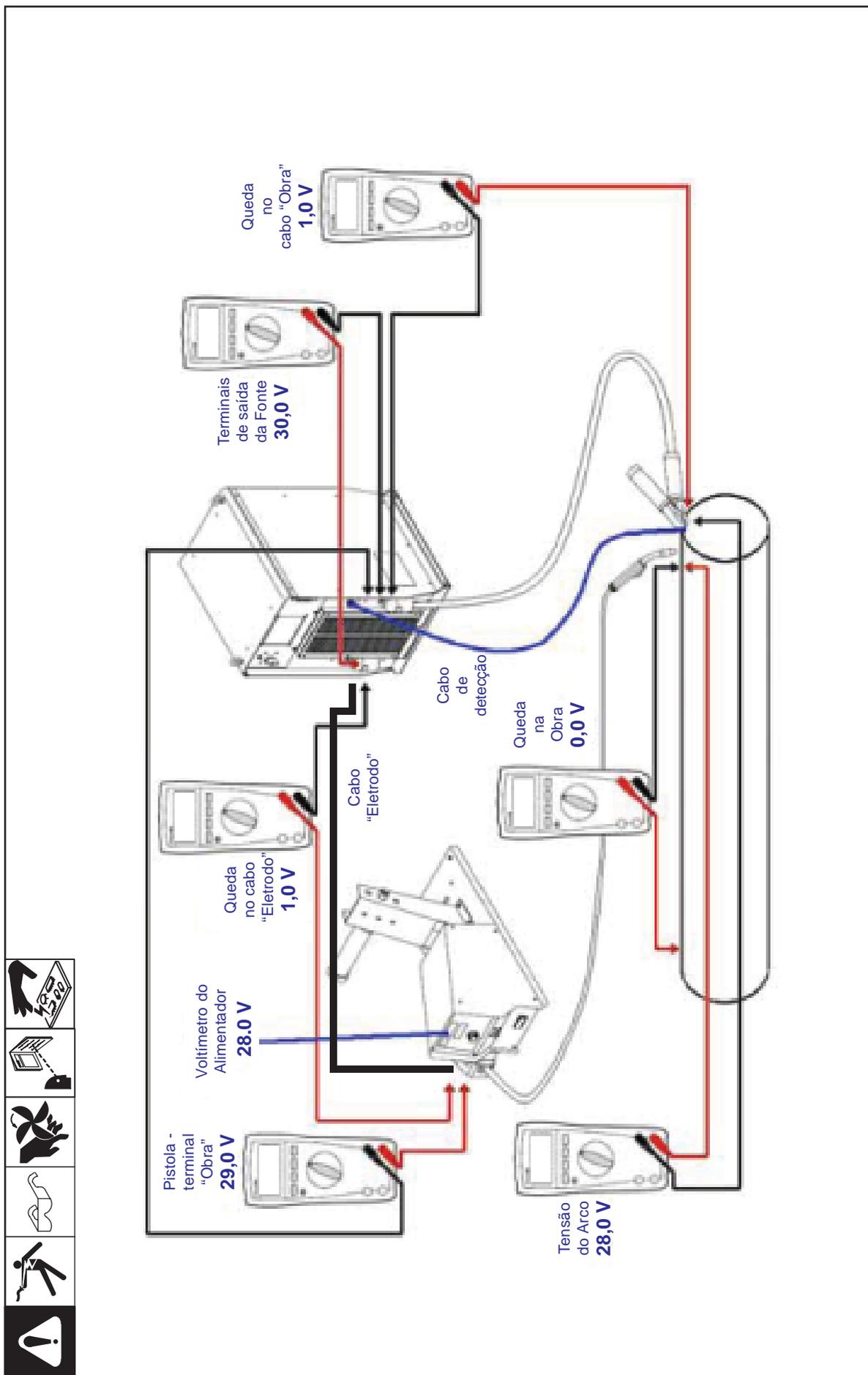


Figura 5 - Instalação COM cabo de detecção na garra "Obra" - Arco perto da garra "Obra"

Idealmente, o soldador quer e precisa que, em qualquer ponto da Obra, a Tensão do Arco tenha o valor pré-fixado (no nosso exemplo, 28,0 V). Isto pode ser conseguido conectando-se o cabo de detecção do lado oposto ao da garra "Obra" como mostrado na Figura 6. A Fonte de Energia pode então medir a Tensão do Arco e compensar a queda da Tensão em todo o circuito de soldagem.

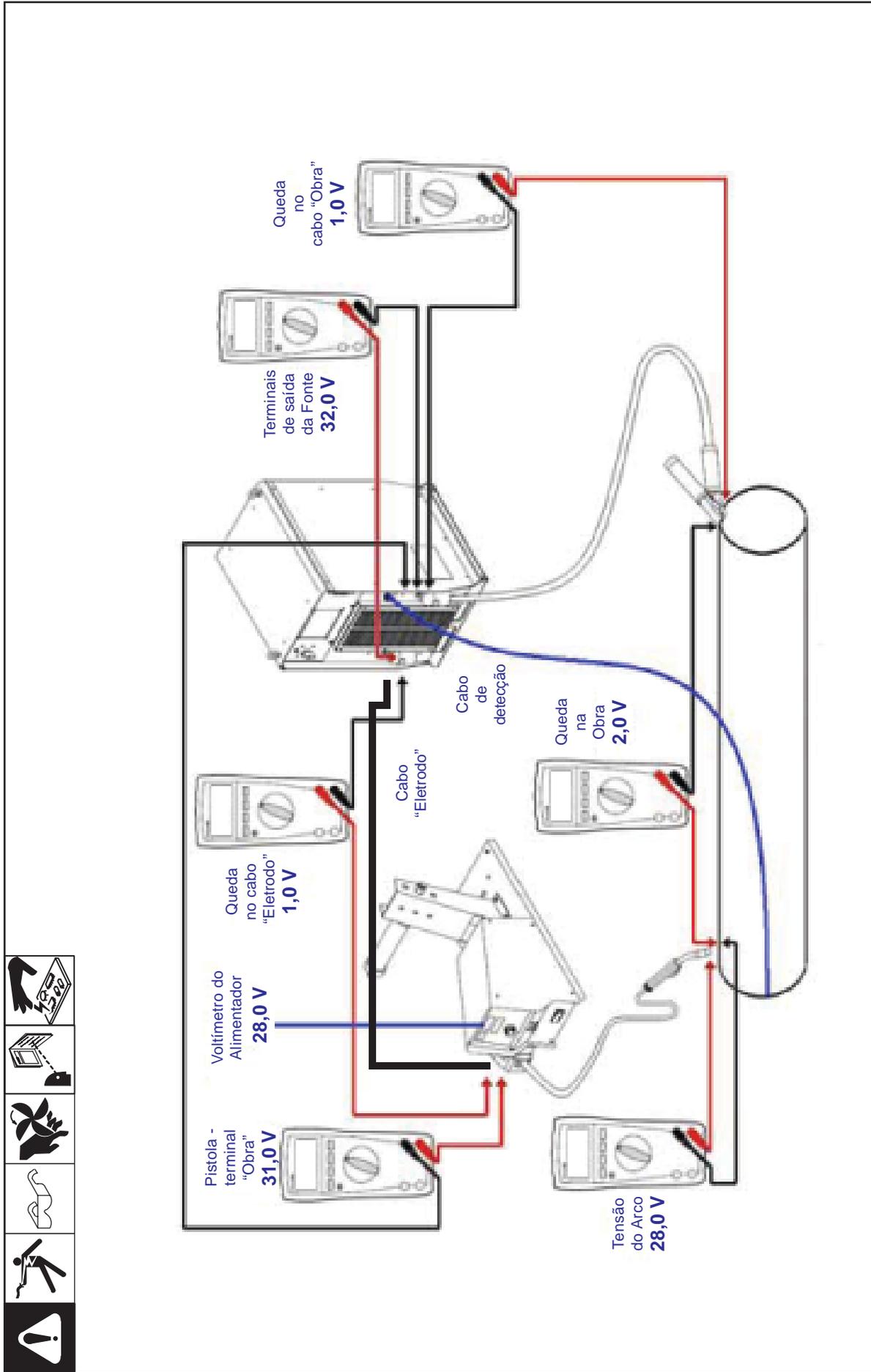


Figura 6 - Instalação COM cabo de detecção no lado oposto ao da garra "Obra" - Arco longe da garra "Obra"

Note-se que, na Figura 7, a Tensão entre a poça de fusão e o cabo de detecção é nula (0 V). Isto porque a Fonte de Energia consegue a Tensão do Arco desejada e pode compensar todas as quedas da Tensão no circuito de soldagem. O cabo de detecção pode ficar muito afastado do arco, mas tem-se toda a precisão desejada uma vez que ele não está no caminho da corrente de soldagem.

Resumindo: a conexão do cabo de detecção no lugar correto faz com que o sistema de soldagem funcione como esperado e uma vez se tendo a leitura correta da Tensão do Arco, pode-se esperar resultados da Qualidade e das Propriedades da Solda conforme ou próximos ao desejado.

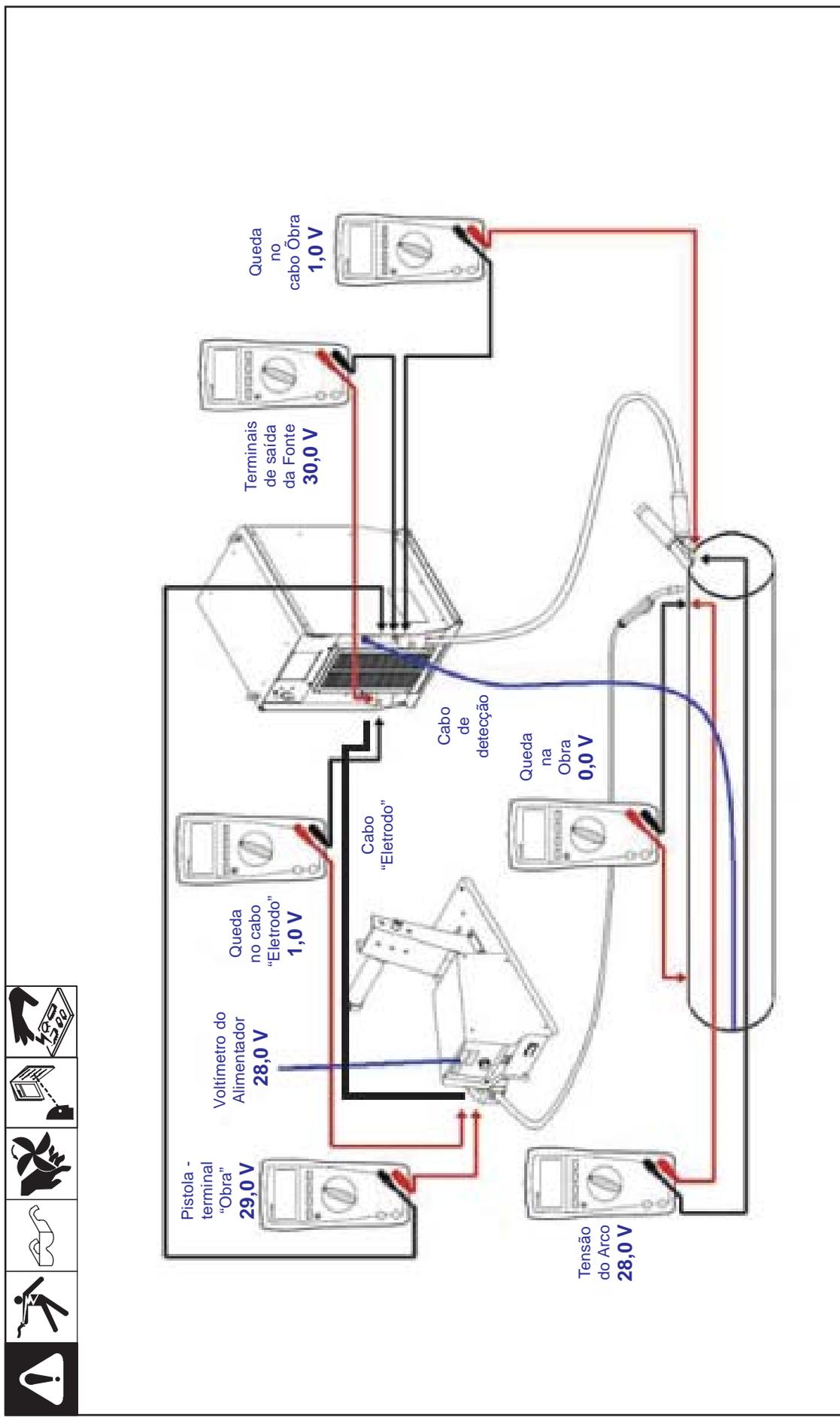


Figura 7 - Instalação COM o cabo de detecção no lado oposto ao da garra "Obra" - Arco perto da garra "Obra"

Miller Electric Mfg. Co.

An Illinois Tool Works Company
1635 West Spencer Street
Appleton, WI 54914 USA

www.MillerWelds.com

no Brasil

ITW do Brasil Ltda - Soldagem
Av. Guarapiranga, 1 389
04901-010 São Paulo (SP)
Tel.: (0xx11) 5514-3366
Fax.: (0xx11) 5891-7679

www.itwsoldagem.com.br

