

Sempre Utilize



Equipamento de Proteção Individual



AMPERAGEM

140  
DC

ELETRODO



LIFT ARC



MÁQUINA INVERSORA DE SOLDADA ELETRODO

MANUAL DE  
INSTRUÇÃO

TOPARC 140

# Brax



## NÓS AGRADECEMOS SUA PREFERÊNCIA!!

Parabéns pelo seu novo produto BRAX, estamos felizes em ter você como nosso cliente e vamos nos esforçar para oferecer a você os melhores produtos e serviços da indústria da solda. Nossa companhia desenvolveu este manual de instruções para que você saiba operar o nosso produto com segurança e corretamente.

Para a BRAX Soldas a sua satisfação e segurança na operação dos nossos produtos é a nossa principal preocupação. Portanto é essencial você separar um tempo para ler todo o manual, especialmente as Instruções de Segurança, eles evitarão você de se acidentar durante o uso do produto. Fizemos todos os esforços para fornecer instruções precisas, desenhos e fotografias do produto durante a confecção deste manual.

No entanto se falharmos com alguma coisa neste manual nos desculpe. Devido ao nosso esforço constante para trazer-lhes os melhores produtos, podemos fazer alguma melhoria no produto que não se reflete no manual. Pois se você está com dúvida sobre o que você lê neste manual com o produto que você recebeu, em seguida, verifique se há uma versão mais recente do manual em nosso site ou entre em contato com o nosso suporte.

# CERTIFICADO DE GARANTIA



## TOPARC - 140

Prezado (a) Cliente.

Solicitamos o envio e preenchimento desta ficha que permitirá a Brax conhecer melhor a sua empresa e a sua solicitação e assim podemos lhe garantir um serviço de assistência técnica elevado e com precisão.

### Informações do Cliente

**Empresa:** \_\_\_\_\_  
**Telefone:** \_\_\_\_\_  
**Fax:** \_\_\_\_\_  
**E-mail:** \_\_\_\_\_  
**Revendedor:** \_\_\_\_\_  
**Nota Fiscal N°:** \_\_\_\_\_  
**Observações:** \_\_\_\_\_

### Enviar para:

R. Itambacury, 238 - Fonte Grande  
Contagem, MG  
CEP: 32013-260

Tel: (31) 2567 - 9200



**ATENÇÃO:** O rompimento do lacre de segurança acarretará perda automática da garantia do equipamento.  
Não serão cobertas garantia por mau uso do equipamento

## TERMO DE GARANTIA



A BRAX, garante ao Comprador/Usuário que seus Equipamentos são fabricados sob rigoroso Controle de Qualidade, assegurando o seu funcionamento e características, quando instalados, operados e mantidos conforme orientado pelo Manual de Instrução respectivo a cada produto.

A BRAX garante a substituição ou reparo de qualquer parte ou componente de equipamento fabricado por BRAX em condições normais de uso, que apresenta falha devido a defeito de material ou por fabricação, durante o período da garantia designado para cada tipo ou modelo de equipamento.

A obrigação da BRAX nas Condições do presente Termo de Garantia está limitada, somente, ao reparo ou substituição de qualquer parte ou componente do equipamento quando devidamente comprovado pela BRAX.

Peças e partes como Roldanas e Guias de Arame, Medidor Analógico ou Digital danificados por qualquer objeto, Cabos Elétricos ou de Comando danificados, Porta Eletrodos ou Garras, Bocal de Tocha/Pistola de Solda ou Corte, Tochas e seus componentes, sujeitas a desgaste ou deterioração causado pelo uso normal do equipamento ou qualquer outro dano causado pela inexistência de manutenção preventiva, não são cobertos pelo presente Termo de Garantia.

Esta garantia não cobre qualquer Equipamento BRAX ou parte ou componente que tenha sido alterado, sujeito a uso incorreto, sofrido acidente ou dano causado por meio de transporte ou condições atmosféricas, instalação ou manutenção impróprias, intervenção técnica de qualquer espécie realizada por pessoa não habilitada ou não autorizada pela BRAX ou aplicação diferente a que o equipamento foi projetado e fabricado.

A embalagem e despesas transporte/frete - ida e volta de equipamento que necessite de Serviço Técnico BRAX considerado em garantia, a ser realizado nas instalações da BRAX, correrá por conta e risco do Comprador/Usuário - Balcão.

O presente Termo de Garantia passa a ter validade, somente após a data de Emissão da Nota Fiscal da Venda, emitida por BRAX e/ou Revendedor BRAX. O período de garantia é de **6 (seis) meses** para a máquina **TOPARC 140**.

## 1. INSTRUÇÕES GERAIS

**ATENÇÃO:****LEIA ESTE MANUAL ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA INVERSORA DE SOLDA ELETRODO TOPARC 140.**

Guarde o manual para futuras consultas ou para repassar as informações para futuros operadores da máquina. Proceda como está descrito no manual.

**AVISO:**

Caso o equipamento apresente alguma não conformidade, entrar em contato com a Assistência Técnica Direta da Brax do Brasil

**DEVEM SER RESPEITADAS AS SEGUINTE INSTRUÇÕES:**

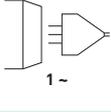
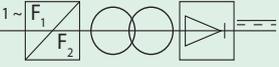
- Não instalar, operar ou fazer reparos neste equipamento sem antes ler e entender este manual e as instruções dos acessórios e outras partes (reguladores de gás, pistolas ou tochas de soldar, horímetros, controles, medidores, relés auxiliares, etc.) que serão agregados ao equipamento e certificar-se de sua compatibilidade.
- Certificar-se de que todo o material necessário para a realização da soldagem foi corretamente especificado e está devidamente instalado de forma a atender a todas as especificações da aplicação prevista.
- Quando utilizar os equipamentos auxiliares (tochas, cabos, acessórios, portas-eletrodo, mangueiras, etc.) certifique que estejam corretamente e firmemente conectados consulte os respectivos manuais.
- Verificar se o gás de proteção é apropriado ao processo e à aplicação. Em caso de dúvidas ou havendo necessidade de informações ou esclarecimentos a respeito, deste ou de outros produtos BRAX, entre em contato pelo telefone (31) 2567-9200, pelo site: [www.braxsoldas.com.br](http://www.braxsoldas.com.br) ou pelo email: [braxsoldas@gmail.com](mailto:braxsoldas@gmail.com).

**AVISO:**

Este equipamento BRAX foi projetado e fabricado de acordo com normas internacionais que estabelecem critérios de operação e de segurança; conseqüentemente, as instruções contidas no presente manual e em particular aquelas relativas à instalação, à operação e à manutenção devem ser rigorosamente seguidas de forma a não prejudicar o seu desempenho e a não comprometer a garantia dada.

Os materiais utilizados para embalagem e as peças descartadas no reparo do equipamento devem ser encaminhados para reciclagem em empresas especializadas de acordo com o tipo de material.

## 2. SIMBOLOS

SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO
	ALERTA/AVISO DE SEGURANÇA PARA RISCOS DE ACIDENTES DURANTE O USO DO EQUIPAMENTO.
	UTILIZE O EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO CORRETO PARA CADA TIPO DE TRABALHO.
	SEMPRE DESCARTE O LIXO ADEQUADAMENTE COMO PREVISTO PELA LEGISLAÇÃO DE SUA CIDADE EVITANDO A CONTAMINAÇÃO DE RIOS, CÓRREGOS E ESGOTOS.
	CUIDADO AO UTILIZAR A MÁQUINA POSSUI RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.
	ATERRAMENTO.
	ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTINUA.
	DIAGRAMA EM BLOCO DE UM INVERSOR DE SOLDAGEM.
	CORRENTE CONTINUA.
	TERMINAL DE SAÍDA POSITIVO.
	TERMINAL DE SAÍDA NEGATIVO.
	CORRENTE MÁXIMA DE ENTRADA.
	CORRENTE NOMINAL DE ENTRADA.
	CORRENTE DE SOLDA.

$U_0$  TENSÃO DE SAÍDA SEM CARGA.

$U_1$  TENSÃO NOMINAL DE ENTRADA.

$U_2$  TENSÃO DE SAÍDA EM CARGA.

Hz UNIDADE DE MEDIDA DE FREQUÊNCIA (Hz).

V UNIDADE DE MEDIDA DE TENSÃO (VOLT).

A UNIDADE DE MEDIDA DE CORRENTE (AMPERE).

% % FATOR DE TRABALHO

**IP21S** CLASSE DE PROTEÇÃO IP (ÍNDICE DE PROTEÇÃO). '2' SIGNIFICA PROTEÇÃO CONTRA PARTÍCULAS SOLIDAS COM DIÂMETROS SUPERIOR A 12 MM. '1' SIGNIFICA PROTEÇÃO CONTRA RESPINGOS DE ÁGUA COM QUEDA VERTICAL.



SOLDA ELETRODO

### 3. SEGURANÇA



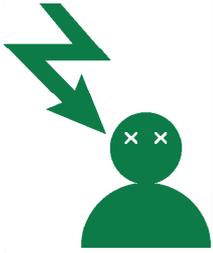
## ATENÇÃO

LEIA COM ATENÇÃO ESTE AVISO E PROTEJA VOCÊ E OUTRAS PESSOAS DE ACIDENTES.

#### UTILIZE EPI



- Utiliza EPI (Equipamento de Proteção Individual) como: luvas de proteção, mangotes, aventais, protetores auriculares, máscara de proteção e proteção respiratória.
- Ruído excessivo pode provocar danos á audição. Utilize sempre protetores auriculares como forma de proteção. Não permita que outras pessoas permaneçam no ambiente com ruído excessivo sem proteção.
- Nunca solde sem o uso de uma máscara de solda com lente de escurecimento adequada, a não obediência pode causar danos irreversíveis a visão.



### CHOQUES ELÉTRICOS PODEM MATAR

- Nunca trabalhe com luvas, mãos e roupas molhadas, ou em ambientes alagados ou sob chuva;
- Verifique se os cordões elétricos estão corretamente conectados antes de ligar o equipamento à rede elétrica;
- Inversores de solda são forte fonte de electromagnetismo e podem causar interferência em aparelhos marca passo ou similares. Certifique-se que pessoas que utilizam estes equipamentos estejam afastadas do ambiente de trabalho;
- Nunca toque nenhuma parte do corpo nos cabos de saída de energia do inversor;
- Nunca movimente o equipamento de solda pelos cordões elétricos, tocha ou pela garra obra. Tal procedimento pode danificar os cabos e ainda resultar em acidentes;



### FUMOS E GASES DA SOLDA PODEM SER PERIGOSOS A SAÚDE

- Instale o equipamento em um ambiente arejado e ventilado;
- Utilize equipamento de proteção respiratória;
- Utilize exaustor ou ventilador junto com o equipamento para que os fumos e os gases provenientes da solda fiquem longe da respiração do operador;
- Mantenha os visitantes afastados do local de trabalho



### LUMINOSIDADE INTENSA

- Proteja o ambiente de trabalho, coloque cortinas de solda para evitar que os raios de solda se propagem para os demais ambientes da empresa;
- Nunca solde sem o uso de máscara de solda com lente de escurecimento adequada. A não obediência pode causar danos irreversíveis a visão;
- Mantenha visitantes afastados do ambiente de trabalho durante a solda, pois o arco da solda produz luminosidade intensa que pode prejudicar a visão.

**NUNCA UTILIZE O EQUIPAMENTO EM LOCAIS QUE CONTENHAM PRODUTOS INFLAMÁVEIS OU EXPLOSIVOS.**

## 4. DESCRIÇÃO GERAL

A máquina de solda TOP ARC foi projetada para utilizar a tecnologia inversora para soldagem com eletrodo revestido de aço carbono, aço inox, ferro fundido e alumínio.

Supera as máquinas de solda comuns por ser mais leve, isto devido a sua tecnologia e de seus componentes, com maior potência e eficiência.

- Pequeno, leve e apropriado para serviços de montagem, reparos e operações em campo;
- Proteção no funcionamento. Equipado com sensor de superaquecimento, também atua quando ocorre variação de tensão de alimentação fora do especificado. O equipamento possui um sistema de compensação de energia na faixa de  $\pm 10\%$ ;
- Melhor acabamento do cordão de solda

## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
VOLTAGEM		TENSÃO DE SAÍDA SEM CARGA	FATOR DE TRABALHO	TENSÃO DE SAÍDA DE CARGA	
20A/20.4V-140A/25.6V		70	100% ~100A 60%~140A	140A~25.6V 125A~25V	
VOLTAGEM	CORRENTE MÁXIMA DE ENTRADA	CORRENTE NOMINAL DE ENTRADA	ALIMENTAÇÃO	TENSÃO	
110/220V	22A	19.5A	CORRENTE CONTINUA	50/60HZ	
		GRAU DE ISOLAMENTO	GRAU DE PROTEÇÃO		
		F	IP21		

## 6. INSTALAÇÃO

- Tome precauções para que os respingos provenientes do corte não caiam sobre o operador e sobre a máquina;
- Sujeira, fuligem e outros agentes de contaminação do ambiente não devem ultrapassar dos limites exigidos pelas normas de segurança de trabalho;
- A máquina de corte deve ser instalada em ambiente ventilado, seco, limpo e sem a presença de materiais corrosivos, inflamáveis ou explosivos;
- A máquina de corte não deve ser exposta ao sol e à chuva;
- Certifique-se para que não haja nenhum metal em contato com as partes elétricas da máquina antes de ligá-la;
- Não instale a máquina em ambientes com muita vibração.
- Certifique-se que a máquina não irá causar interferência em nenhum outro equipamento ligado a rede elétrica;
- Instale a máquina em ambiente que não tenha alta interferência de corrente de ar, sob o risco de interferir no seu funcionamento;
- **Faixa de temperatura:**
  - Durante o corte:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
  - Durante o transporte e armazenamento:  $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- **Umidade relativa:**
  - Em  $40^{\circ}\text{C}$ :  $\leq 50\%$
  - Em  $20^{\circ}\text{C}$ :  $\leq 90\%$
- Sujeira, ácido e outras propriedades no ar não devem exceder as condições de normas de segurança do trabalho;
- Não instale a máquina em superfícies com vibração;
- Não instale a máquina em superfícies com inclinação superior à  $10^{\circ}$ , sob risco de tombamento;
- Ventilação: Instale o equipamento a pelo menos 50 cm da parede ou de outra máquina de corte;
- Proteja a máquina da chuva e de umidade;

## Energizando a Máquina

- A velocidade do vento não deve ser superior a 1 m/s em torno da operação.
- A instalação elétrica só deve ser efetuada por um electricista treinado e qualificado;
- Antes de ligar a máquina na rede elétrica, verifique se a tensão da rede elétrica é compatível com a máquina. Conecte o plugue da máquina (painel traseiro) na rede elétrica. Certifique-se que a tomada esteja devidamente aterrada;
- O equipamento deverá ser ligado em uma rede 220 V~ monofásica ou bifásica;
- Não utilize o neutro da rede elétrica para ligar o cabo de aterramento da máquina;
- O equipamento deve ser alimentado por uma rede elétrica independente e de capacidade adequada, de forma a garantir o seu bom desempenho. A máquina pode eventualmente causar rádio interferência, sendo de responsabilidade do usuário providenciar as condições para eliminação dessa interferência. A alimentação elétrica deve sempre ser feita através de uma chave exclusiva com fusíveis ou disjuntores de proteção adequadamente dimensionados.

ALIMENTAÇÃO	DIMENSIONAMENTO DO FUSÍVEL OU DISJUNTOR	DIMENSÃO DE CABO DE ALIMENTAÇÃO	COMPRIENTO MÁXIMO DO CABO DE ALIMENTAÇÃO
220V~(+/-10%)	63A	6,0mm <sup>2</sup>	10 m



### ATENÇÃO!!

- Não é recomendado o uso de extensões com comprimento acima de 30 metros.
- A distância entre a tomada e o quadro de distribuição deve ser somada ao comprimento do cabo.

## 7. FATOR DE TRABALHO

Fator de trabalho é o tempo em que o operador pode cortar em um intervalo de 10 minutos. Por exemplo: uma máquina com fator de trabalho de 40% pode trabalhar por 4 minutos e deve ficar em descanso por 6 minutos, assim pode ser repetido esse ciclo sem que a máquina ultrapasse os limites de seus componentes. Máquinas com ciclo de trabalho com 100% podem trabalhar ininterruptamente na faixa de corrente indicada. Em uma máquina de corte a razão da corrente é inversamente proporcional ao fator de trabalho. Por exemplo, a **Máquina Inversora de Solda Eletrodo TOPARC 140**. Possui o fator de trabalho de 100% em uma corrente de 100A e 60% em corrente de 140A.



## 8. CONTROLES



## 9. OPERAÇÃO

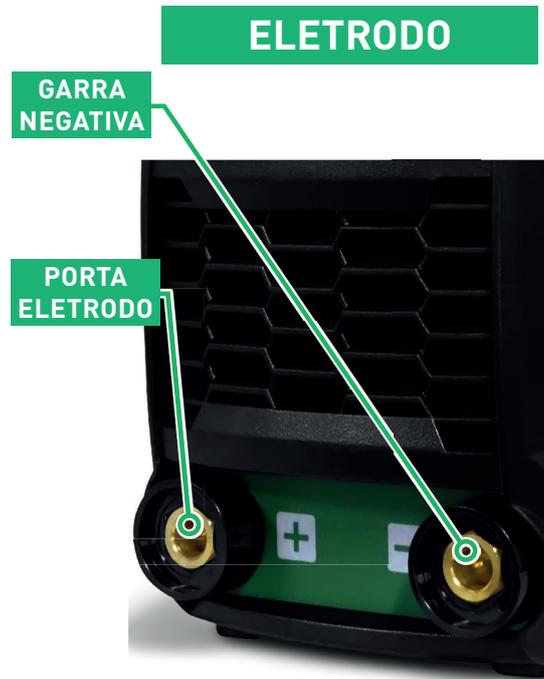
### Solda Eletrodo Revestido

#### Conexão Garra Negativa:

Para soldar, coloque o conector da garra obra no polo - [negativo] (ou polo + [positivo], de acordo com o tipo de eletrodo a ser soldado). Em seguida, gire o conector no sentido horário e conecte a garra obra à peça a ser trabalhada.

#### Conexão Porta Eletrodo:

O porta-eletrodo deve ser conectado no polo + [positivo] (ou polo - [negativo] de acordo com o tipo de eletrodo a ser soldado) e, em seguida, gire o conector no sentido horário.



### Processo de Soldagem

- Ligue a máquina no botão liga/desliga;
- Regule o potenciômetro de acordo com o diâmetro do eletrodo e o material a ser soldado. O display digital indica o valor ajustado;
- Coloque o eletrodo no porta-eletrodo;
- Para abrir o arco, coloque o eletrodo na posição vertical e toque a peça de trabalho raspando o eletrodo, de forma que a alma do eletrodo provoque o curto-circuito. Erga o eletrodo a uma distância de 2 mm a 4 mm de forma a estabelecer o arco elétrico, iniciando o processo de soldagem;
- Durante a soldagem o eletrodo é derretido promovendo a união das peças. Após a solda uma camada protetora se formará. Esta camada é chamada de escória. Para finalizar o trabalho da solda, a escória deve ser removida.

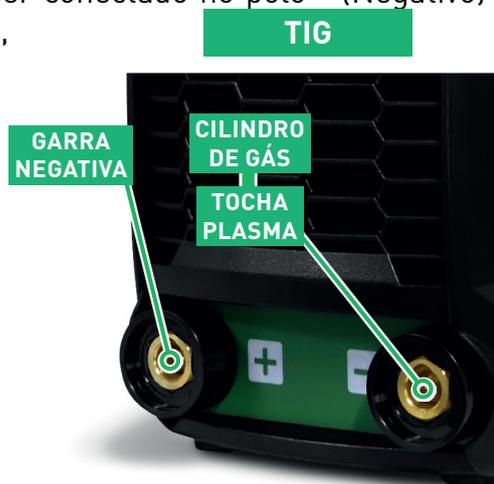
### Solda TIG (Tocha Seca)

#### Conexão Garra Negativa:

Para soldar, coloque o conector da garra obra no polo + (Positivo). Em seguida, gire o conector no sentido horário e conecte a garra obra à peça a ser trabalhada.

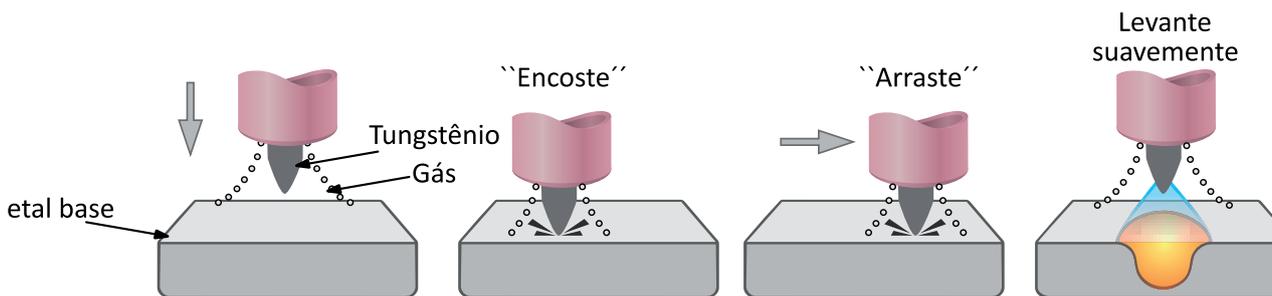
#### Conexão Tocha Plasma:

A Tocha Plasma deve ser conectado no polo - (Negativo) e a conexão do gás diretamente no cilindro, em seguida, gire o conector no sentido



## Processo de Soldagem

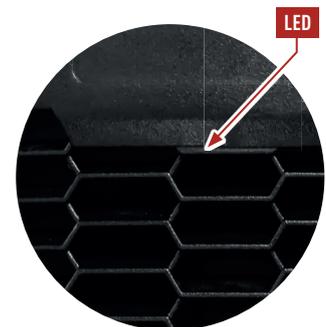
- Ligue a máquina no botão liga/desliga;
- Regule o potenciômetro de acordo com o diâmetro do eletrodo e o material a ser soldado. O display digital indica o valor ajustado;
- Abra a válvula de controle de gás na Tocha.
- Para abrir o arco, coloque a Tocha na posição vertical com o Gás Aberto e toque a peça de trabalho raspando o eletrodo, de forma que a alma do eletrodo provoque o curto-circuito. Erga o eletrodo a uma distância de 2 mm a 4 mm de forma a estabelecer o arco elétrico, iniciando o processo de soldagem;
- Durante a soldagem o eletrodo é derretido promovendo a união das peças. Após a solda uma camada protetora se formará. Esta camada é chamada de escória. Para finalizar o trabalho da solda, a escória deve ser removida.



## 10. ORIENTAÇÕES GERAIS

### ATENÇÃO!!

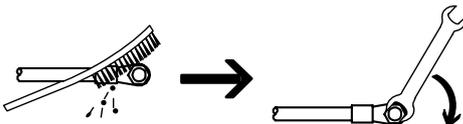
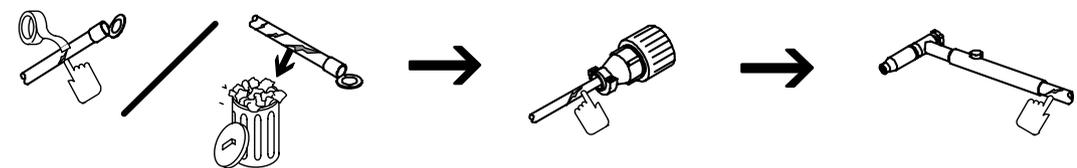
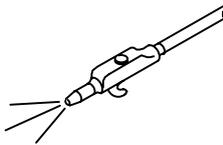
A lâmpada de excesso de temperatura no painel frontal acende após longo tempo de operação e mostra que a temperatura interna da máquina ultrapassou o aquecimento máximo de funcionamento. A máquina para de funcionar até que a temperatura se estabilize. Assim que estiver em uma condição ideal, a lâmpada de aquecimento excessivo apagará e a máquina retomará o funcionamento normal.



- Sempre desligue o equipamento através do botão de Liga/Desliga quando a mesma não estiver em uso prolongado;
- Operadores sempre devem utilizar luvas, mangotes, aventais e máscaras de solda com lentes escuras, proteção respiratória e demais EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) necessários para garantir a integridade física durante toda a operação de corte;
- Cortinas de solda devem ser instaladas para evitar a propagação dos raios para os demais setores;
- Materiais inflamáveis e explosivos devem ser mantidos longe das áreas de corte;
- Todos os conectores da máquina devem estar ligados corretamente e a garra obra conectada à peça a ser cortada antes de ligar a máquina.

## 11. MANUTENÇÃO E SERVIÇO

- Para substituição de peças e partes da máquina, o usuário deve entrar em contato com a Assistência Técnica Direta da Brax Soldas. Para a conservação do equipamento, recomenda-se manutenção rotineira que inclui:

<b>1º Passo</b>	<p>Verificar e limpar conexões dos cabos de solda</p> 
<b>2º Passo</b>	<p>Cabos com a proteção rasgada devem ser isolados, cabos com a fiação rompida devem ser descartados</p> 
<b>3º Passo</b>	<p>Limpar com ar comprimido</p>  <p><b>⚠ Não remova a carenagem para jatear com ar comprimido</b> Faça de fora para dentro, usando as venezianas nos painéis.</p>

## 12. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

PROBLEMA	ANÁLISE	SOLUÇÃO
<b>1 - MÁQUINA NÃO LIGA</b>	Tensão de alimentação está abaixo ou acima do padrão.	Verifique a tensão da rede elétrica.
<b>2 - NÃO HÁ SAÍDA DE GÁS (SOLDA COM GÁS)</b>	Não há entrada de gás.	Verifique o regulador, conectores e mangueira de gás.
	Válvula de gás quebrada.	Substitua a válvula de gás.
	Canal do gás obstruído.	Remova corpos estranhos e faça drenagem da mangueira.
<b>3 - NÃO HÁ ALIMENTAÇÃO DO ARAME</b>	Roldanas com diâmetro errado.	Coloque as roldanas de acordo com o diâmetro do arame.
	Pouca pressão no sistema do alimentador.	Coloque mais pressão no alimentador.
	Sujeira no arame ou no alimentador.	Promova a limpeza dos mesmos.
<b>4 - FALTA DE ARCO ELÉTRICO</b>	Falta de aterramento.	Faça um aterramento eficaz.
	Sem alimentação do arame.	Verifique o item 3 desta tabela.
	Regulagens incorretas.	Verifique os ajustes de velocidade e modo de soldagem.
<b>5 - LÂMPADA DE AQUECIMENTO EXCESSIVO ACESA</b>	A temperatura interna está muito alta.	Aguarde até que a temperatura estabilize.
<b>6 - CORRENTE NÃO PODE SER AJUSTADA</b>	Potenciômetro quebrado.	Encaminhe a máquina para uma assistência técnica autorizada BRAX para substituição da chave.
<b>7 - VENTONINHA NÃO FUNCIONA TIPO CABEÇOTE</b>	Ventoinha quebrada.	Encaminhe a máquina para uma assistência técnica autorizada BRAX para substituição da ventoinha.
	Cabo quebrado ou desconectado.	Encaminhe a máquina para uma assistência técnica autorizada BRAX para substituição cabo.

<b>8 - MAUS RESULTADOS DE SOLDAGEM</b>	Regulagem em desacordo.	Certifique-se que a velocidade do arame, a tensão e demais ajustes estão de acordo com o trabalho a ser realizado.
<b>9 - POUCA PENETRAÇÃO</b>	Corrente baixa em relação à tensão de solda.	Regule a corrente de acordo com o material a ser soldado.
<b>10 - POUCO ENCHIMENTO</b>	Velocidade da solda muito alta. Corrente muito baixa em relação à velocidade de solda.	Ajuste a corrente em função da velocidade de solda.
<b>11 - MUITOS RESPINGOS</b>	Tensão de solda muito alta ou muito baixa.	Regule a tensão de solda de acordo com o material a ser soldado.
<b>12 - OUTROS</b>	---	Encaminhe a máquina à uma Assistência Técnica Autorizada.

## 13. MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE

- Para movimentação, utilize a alça;
- A armazenagem deve ser em ambiente seco e arejado, livre de umidade e gases corrosivos;
- A temperatura do ambiente deve ser na faixa de  $-25^{\circ}\text{C}$  até  $+55^{\circ}\text{C}$  e a umidade relativa não deve ser superior a 90%;
- Mantenha a máquina protegida da chuva e umidade



### ATENÇÃO!!

- Cuidado ao transportar e manusear a máquina. Queda e impactos podem danificar o seu sistema eletroeletrônico;
- Inclinação superior a  $10^{\circ}$  pode provocar o tombamento do equipamento.

# ESQUEMA ELÉTRICO

