

ROBOT COLABORATIVO

# COOPER™ COBOT

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA, DE USO E DE MANUTENÇÃO



EDIÇÃO : PT  
REVISÃO : B  
DATA : 03 - 2025

Manual de instruções

REF. : 8695 6993

Manual original

**LINCOLN**®  
**ELECTRIC**

**O fabricante agradece-lhe a confiança que lhe manifestou ao comprar este equipamento, o qual lhe dará imensa satisfação usado em conformidade com as condições de uso e de manutenção aqui descritas.**

**A conceção, especificação dos componentes e a fabricação da máquina obedecem às diretivas europeias em vigor.**

**Pedimos-lhe que consulte a declaração CE anexada para se informar das diretivas que deve cumprir.**

**O fabricante fica eximido da sua responsabilidade em caso de associação de elementos não efetuada por ele.**

**Para garantir a sua segurança, fornecemos abaixo uma lista não limitativa de recomendações e obrigações, grande parte das quais figura no código do trabalho.**

**Por último, pedimos-lhe para informar o seu fornecedor dos erros que porventura venha a descobrir na redação deste manual de instruções.**

# Índice

<b>A - IDENTIFICAÇÃO</b> .....	1
<b>B - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....	2
1 - Limites de utilização da máquina-----	2
2 - Riscos residuais-----	4
3 - Compatibilidade eletromagnética (CEM)-----	7
<b>C - DESCRIÇÃO</b> .....	9
1 - Introdução -----	9
1.1 <i>Utilização prevista ou adequada do equipamento</i> -----	9
1.2 <i>Utilização incorreta razoavelmente previsível do equipamento</i> -----	10
1.3 <i>Alteração deste sistema</i> -----	10
1.4 <i>Sobre este manual</i> -----	10
2 - Dimensões -----	11
2.1 <i>Dimensões do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)</i> -----	11
2.2 <i>Dimensões do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)</i> -----	12
2.3 <i>Espaço de exploração do COOPER™ COBOT</i> -----	13
3 - Composição -----	14
3.1 <i>Configuração do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)</i> -----	14
3.2 <i>Configuração do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)</i> -----	15
4 - Composição -----	16
4.1 <i>Conjunto COOPER™ COBOT</i> -----	16
4.2 <i>Tochas de soldar</i> -----	17
4.3 <i>Robot de soldar</i> -----	17
4.4 <i>Distribuidor de arame de soldar AUTODRIVE 4R100 / 4R220</i> -----	17
4.5 <i>Gerador de soldadura POWERWAVE R450 CE</i> -----	18
4.6 <i>Controlador robot R30iB Mini Plus</i> -----	18
4.7 <i>Tablet táctil de comando</i> -----	18
4.8 <i>Caixa módulo avançado "POWERWAVE Advanced Module"</i> -----	19
4.9 <i>Arrefecedor COOL ARC 50</i> -----	19
5 - Especificações técnicas -----	20
5.1 <i>Exigências de alimentação elétrica</i> -----	20
<b>D - MONTAGEM E INSTALAÇÃO</b> .....	21
1 - Condições de instalação -----	21
2 - Amarração -----	22
2.1 <i>Lingagem do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)</i> -----	23
2.2 <i>Lingagem do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)</i> -----	24
3 - Ligação -----	25
3.1 <i>Ligação elétrica</i> -----	25
3.2 <i>Ligação ao gás</i> -----	25
3.3 <i>Posicionamento da bobine de fio</i> -----	26
3.4 <i>Montagem dos painéis trópticos</i> -----	27
<b>E - MANUAL OPERADOR</b> .....	30
1 - Ligar e desligar -----	30
2 - Interface tablet tátil de comando -----	32
2.1 <i>Interface COOPER™ COBOT "versão COOPER™ APP"</i> -----	32

3 - Procedimento de ligação à corrente e indicador de estado-----	34
4 - Posição do robot e programa-----	35
5 - Operação sistema-----	36
5.1 Criação de um programa -----	36
5.2 Método de aprendizagem a partir dos ícones "Programming" -----	37
5.3 Verificação de um programa -----	41
5.4 Lançamento de um programa em automático-----	42
6 - Funções avançadas - Opções "Softs" -----	45
<b>F - MANUTENÇÃO .....</b>	<b>50</b>
1 - Reparação de avaria -----	50
1.1 Recuperação após defeito -----	50
1.2 Alarme-----	50
1.3 Esquema caixa elétrica-----	52
2 - Limpeza -----	52
3 - Plano de manutenção -----	53
4 - Peças sobresselentes -----	55
4.1 COOPER™ COBOT-----	56
4.2 Tocha MAGNUM PRO Ar LE550A -----	58
4.3 Tocha BW500W -----	59
4.4 Tocha FX500W-----	60
4.5 Tocha MAGNUM PRO Água LE550W -----	61
<b>NOTAS PESSOAIS .....</b>	<b>62</b>

## INFORMAÇÕES



O presente manual e o produto a que se refere cumprem as normas aplicáveis em vigor.



Ler atentamente este manual antes de instalar, utilizar ou proceder à limpeza do aparelho. Conservar este manual em local seguro para poder consultá-lo futuramente. Este manual deve acompanhar o aparelho ou a máquina no caso de mudança de proprietário e até ser demolido.



### **Visor e manómetro:**

Os aparelhos de medição ou visores de voltagem, intensidade, velocidade, pressão, quer analógicos, quer digitais, devem ser considerados como indicadores.



Para as instruções de funcionamento, ajustes, reparação de avarias e peças sobresselentes consultar a instrução de segurança de uso e de manutenção correspondente.



### **QUEIRA EXAMINAR IMEDITAMENTE A EMBALAGEM E O EQUIPAMENTO EM BUSCA DE EVENTUAIS DANOS**

Depois de expedido, este material passa a ser propriedade do comprador assim que é recebido pelo transportador. Em consequência, as reclamações relativas a danos no equipamento causados durante a expedição devem ser feitas pelo comprador à empresa transportadora no momento em que recebe a mercadoria.

## REVISÕES

REVISÃO : B DATA : 03/25

DESIGNAÇÃO	PÁGINA
Criação em Português	

Estes documentos técnicos destinam-se à ou às seguintes máquinas / produtos:

**Versão "CRX-10iA/L"**

- AS-RM-91506510 ➤ COOPER™ COBOT CE AR LE550A
- AS-RM-91506511 ➤ COOPER™ COBOT CE AR LE550A S
- AS-RM-91506512 ➤ COOPER™ COBOT CE AR LE550A AM
- AS-RM-91506513 ➤ COOPER™ COBOT CE AR LE550A SAM
- AS-RM-91506530 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W
- AS-RM-91506531 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W S
- AS-RM-91506532 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W AM
- AS-RM-91506533 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W SAM
- AS-RM-91506550 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W
- AS-RM-91506551 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W S
- AS-RM-91506552 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W AM
- AS-RM-91506553 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W SAM
- AS-RM-91506570 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W
- AS-RM-91506571 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W S
- AS-RM-91506572 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W AM
- AS-RM-91506573 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W SAM
- AS-RM-91506590 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP
- AS-RM-91506591 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP S
- AS-RM-91506592 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP AM
- AS-RM-91506593 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP SAM

**Versão "CRX-25IA"**

- AS-RM-91506810 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 AR LE550
- AS-RM-91506811 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 LE550 S
- AS-RM-91506812 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 LE550 AM
- AS-RM-91506813 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 LE550 SAM
- AS-RM-91506830 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA BW500
- AS-RM-91506831 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA BW500 S
- AS-RM-91506832 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA BW500 AM
- AS-RM-91506833 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA BW500 SAM
- AS-RM-91506850 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA FX500
- AS-RM-91506851 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA FX500 S
- AS-RM-91506852 ➤ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500 AM
- AS-RM-91506853 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA FX500 SAM
- AS-RM-91506870 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550
- AS-RM-91506871 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550 S
- AS-RM-91506872 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550 AM
- AS-RM-91506873 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550 SAM
- AS-RM-91506890 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP
- AS-RM-91506891 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP S
- AS-RM-91506892 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP AM
- AS-RM-91506893 ➤ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP SAM

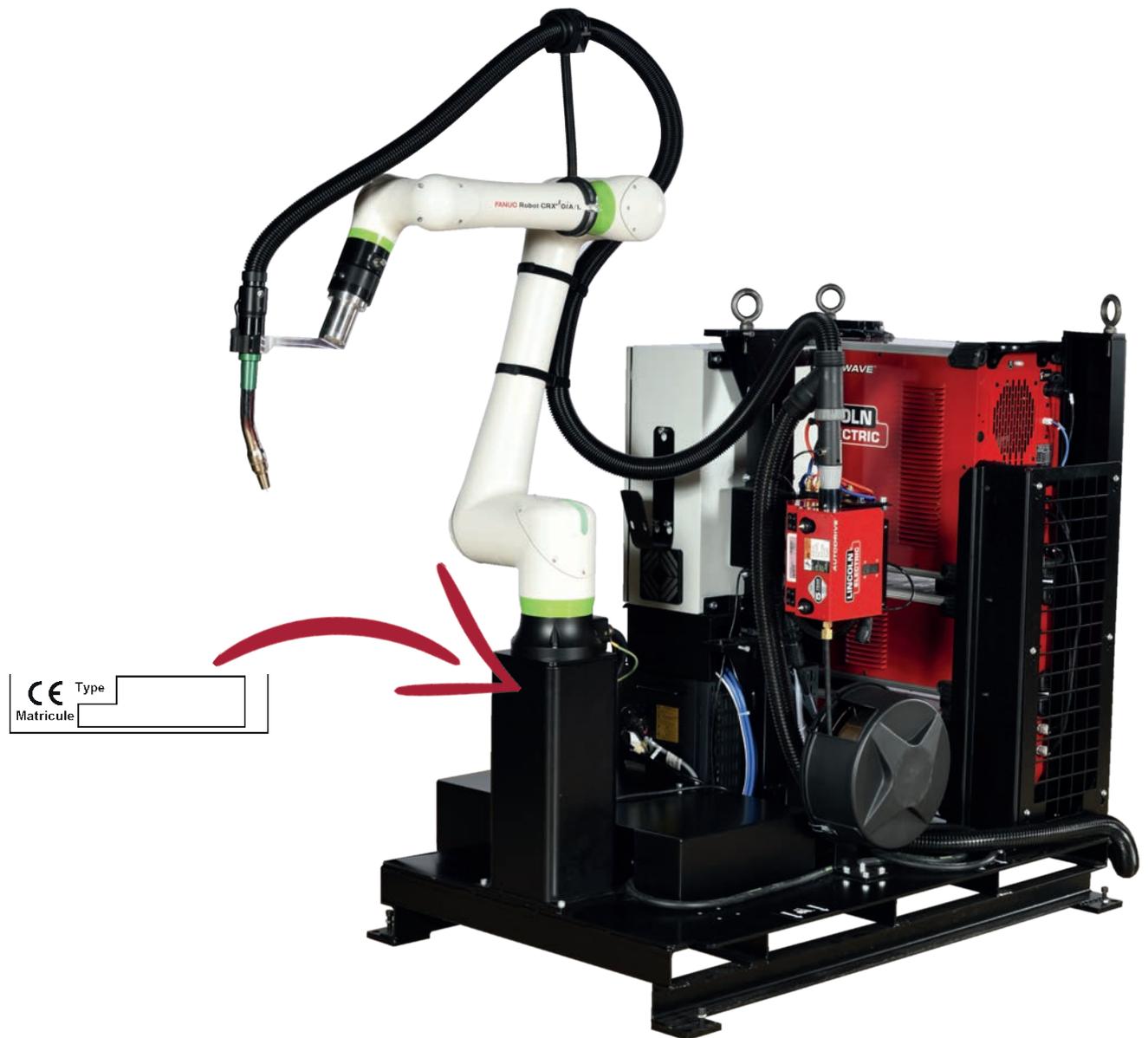
# LÉXICO DE SÍMBOLOS

	Obrigação de ler o manual / folheto de instru�es.		Assinala um perigo.
	Obrigação de usar calçado de segurana.		Alerta para um risco ou perigo elétrico.
	Obrigação de usar uma protea auricular.		Alerta para um risco ou perigo devido a obstáculo no solo.
	Obrigação de usar um capacete protetor.		Alerta para um risco ou perigo de queda com desnível.
	Obrigação de usar luvas protetoras.		Alerta para um risco ou perigo devido a cargas suspensas.
	Obrigação de usar óculos de protea.		Alerta para um risco ou perigo devido à presena de superfície quente.
	Obrigação de usar uma viseira protetora.		Alerta para um risco ou perigo devido a peas mecânicas em movimento.
	Obrigação de usar roupa protetora.		Alerta para um risco ou perigo devido a movimento de fecho de peas mecânicas num aparelho ou máquina.
	Obrigação de limpar a zona de trabalho.		Alerta para um risco ou perigo devido à presena de radiaa laser.
	Obrigação de usar uma protea das vias respiratórias.		Alerta para um risco ou perigo devido a um obstáculo situado em posia elevada.
	Necessita controlo visual.		Alerta para um risco ou perigo devido à presena de pea pontiaguda.
	Indica uma operaa de lubrificaa.		Acesso interdito aos portadores de pacemakers na zona designada.
	Necessita aa de manutena.		



**A - IDENTIFICAÇÃO**

Queira anotar o número de matrícula da sua máquina.  
Queira por favor mencionar estas informações em toda a correspondência.



## B - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA



Para as instruções gerais de segurança, consultar o manual específico entregue com este equipamento.



O robot colaborativo COOPER™ COBOT da Lincoln Electric foi concebido e fabricado para ser seguro. Porém, a segurança global do utilizador pode ser melhorada mediante instalação correta e exploração cuidadosa do mesmo.

**NÃO INSTALAR NEM UTILIZAR OU REPARAR ESTE EQUIPAMENTO SEM TER LIDO ANTERIORMENTE AS INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA FIGURANDO NESTE MANUAL.** Reflita antes de agir e seja prudente.



Todos os operadores de serviço e a integralidade do pessoal de manutenção que trabalham com este aparelho deve ler obrigatoriamente e compreender todas as instruções do presente manual.



A integração do conjunto COOPER™ COBOT num novo conjunto (adição de mesa de soldar, eixos adicionais, ambiente suplementar) requer que o integrador ou o cliente final abrangido faça uma análise de risco complementar para aplicar as alterações necessária a fim de garantir a entrega de nova declaração de conformidade CE com a diretiva relativa a máquinas.



O COOPER™ COBOT é um robot entregue configurado em modo colaborativo. É **INTERDITO** alterar a configuração do software (parametrização de velocidade máxima, sub-programa de segurança, utilização de registos R190 a R199...) . Qualquer alteração pode provocar a perda das suas funcionalidades colaborativas e ser um perigo potencial para o pessoal.



Quaisquer alterações ou modificações arbitrárias anulam a garantia e isentam a responsabilidade do fabricante Lincoln Electric relativamente aos danos decorrentes.



A integração de um conjunto COOPER™ COBOT numa nova instalação (mesa de soldar, eixos adicionais, ambiente suplementar) implica a responsabilidade do integrador ou do utilizador.



O integrador ou o utilizador deve realizar uma análise de riscos e, nomeadamente, rever os riscos residuais atuais de acordo com a norma ISO 10218-2 para garantir a conformidade com a diretiva 2006/42/CE.

### 1 - Limites de utilização da máquina



Os limites de utilização da máquina são indicados nos documentos entregues que devem ser lidos atentamente antes de começar a utilizar a máquina.

#### Utilização normal da máquina:

- A máquina deve ser conduzida por um único operador, maior de idade, formado para esse efeito e a par dos riscos inerentes à sua utilização.
- Todas as operações de manutenção devem ser executadas por pessoal especializado depois de ter lido e compreendido as instruções deste manual.
- A manutenção deve ser efetuada por pessoal experiente e conhecedor dos riscos inerentes à máquina.  
*Técnico eletricista:* Operador qualificado, capaz de intervir em condições normais nas partes elétricas, para a sua afinação, limpeza e reparação.  
*Técnico mecânico:* Técnico especializado e autorizado a efetuar operações mecânicas complexas e extraordinárias.
- A máquina deve ser utilizada exclusivamente para aplicações de soldar, qualquer outra aplicação diferente é proibida.

- É obrigatório usar Equipamento de Proteção Individual (EPI) e roupa de trabalho cobrindo completamente o corpo, sem gravata e o cabelo preso.



#### Uso inadequado razoavelmente previsível:

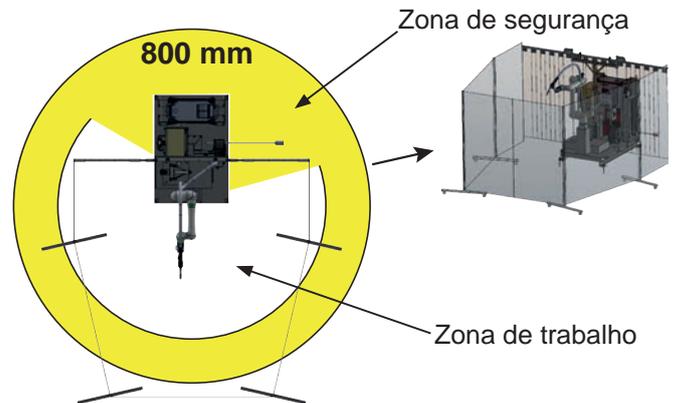
- Utilização e reparação de avaria na instalação por várias pessoas.
- Utilização da instalação por uma pessoa não formada para esse efeito.

#### Limites temporais:

- A utilização da máquina foi prevista para um posto de trabalho de 8 horas.
- O carregamento e o descarregamento devem ser feitos fora do ciclo de soldar.
- O controlo visual do estado geral da máquina e das zonas de trabalho deve ser feito pelo menos:
  - 2 vezes para cada posto ou,
  - a cada mudança de lugar do **COOPER™ COBOT** ou,
  - cada vez que se muda de processo de produção.
- No caso de ausência prolongada do operador, fechar as entradas de energias (elétrica e fluidos).

#### Limite no espaço:

- A máquina foi concebida para ser utilizada no interior. A sua utilização no exterior é proibida.
- O local da sua implantação deve ter as dimensões e peso compatíveis com a instalação.
- O acesso à máquina deve estar desobstruído para ser mantenedora (exemplo: ausência de peça, etc.).
- A oficina deve estar bem iluminada e bem arejada.
- Antes de qualquer utilização, o operador deve certificar-se de que não existe risco de colisão com pessoas.
- Por motivos de segurança e no estado atual dos nossos conhecimentos sobre os processos do cliente, apenas uma pessoa deve encontrar-se na zona de trabalho. Certificar-se de que nenhuma parte da máquina se aproxima a menos de 500 mm de um obstáculo. Imperativo - o corredor de passagem do operador deve estar livre de obstáculos numa largura mínima de 800 mm. Aconselhamos efetuar uma marcação no solo. Qualquer pessoa que penetre na zona marcada pode colidir com um elemento da instalação.



- A zona de trabalho e de segurança deve estar desobstruída de todos os tipos de obstáculos.

#### Outros limites:

- É imperativo que o fornecimento de energia seja conforme às recomendações. O cliente deve fornecer e instalar em cada fonte energética (eletricidade, ar, gás e água) um dispositivo que permita isolá-la. Os dispositivos devem estar claramente identificados. E devem poder ser trancados.
- A máquina foi concebida para uso profissional.
- A periodicidade das manutenções é dada para uma produção de 1 posto de trabalho por dia (ou seja 8 horas diárias).
- A mudança de consumíveis deve ser feita em função do seu desgaste.
- O calendário de manutenção deve ser cumprido imperativamente. Aconselhamos fazer um acompanhamento rastreado de todas as operações de manutenção.
- "É interdito subir para e manter-se de pé na estrutura da máquina, salvo nas plataformas e passadiços, previstos eventualmente para esse efeito. Para aceder aos equipamentos posicionados **em altura, o utilizador deve munir-se de um meio de acesso regulamentar como uma ponte móvel segura, cesta ou plataforma elevadora, etc.**"
- Antes de utilizar a máquina, certificar-se de que todos os elementos de proteção estão no seu lugar. Coberturas de proteção aparafusadas.
- Só pessoas habilitadas para esse efeito podem aceder às caixas elétricas e deve ser previsto um sistema de bloqueio desses acessos.
- Limpar periodicamente a zona de trabalho. Não devem existir obstáculos na zona de trabalho.
- Não efetuar qualquer tipo de alteração na máquina.
- O **COOPER™ COBOT** não é um elemento de fixação para meios de manutenção e de transporte.

- Salvo para controlar o movimento do **COOPER™ COBOT** ou para mudar a pilha, a manutenção deve ser efetuada com as fontes energéticas cortadas. O seccionamento e bloqueio com cadeados dessas fontes é **obrigatório**.
- Para assegurar a conformidade da instalação é necessário instalar um sistema de aspiração de fumos.
- Para assegurar a conformidade da instalação é necessário instalar um sistema de proteção visual contra radiações.
- Antes de qualquer utilização, o operador deve certificar-se de que não existe risco de colisão com pessoas.
- **ATENÇÃO!** Durante a manutenção das chapas tomar um mínimo de precauções para evitar qualquer choque na máquina.
- O carregamento e descarregamento de peças a soldar devem ser efetuados segundo as regras vigentes de manuseio manual ou mecânico.
- A botija de gás deve ser manuseada separadamente, nunca incorporada na plataforma quando se movimenta esta última.
- O **COOPER™ COBOT** deve ser movimentado com um equipamento de manutenção mecânico segundo as recomendações de elevação indicadas neste manual do operador. Ela não deve ser instalada com um declive superior a 5%.

## 2 - Riscos residuais

Segundo os resultados de avaliação de riscos, emergem alguns elementos para os quais não foi possível eliminar “tecnicamente” ou tornar insignificante o risco inerente.

Apesar do cuidado prestado à conceção das nossas máquinas, perduram algumas zonas de perigo. Para controlar esses riscos, o cliente deverá vigiar de perto estas zonas, exigir a aplicação das instruções e, eventualmente, definir medidas complementares específicas aos seus modos operativos internos.

Por consequência, abaixo, apresentamos uma lista indicativa dos riscos residuais.

A formação dos operadores sobre a segurança e utilização da máquina no seu posto de trabalho permitirá compreender e considerar esses riscos residuais.

Aconselhamos instalar fichas no posto de trabalho alertando para a presença ou não de risco residual na zona de trabalho.

### 2.1 - Riscos residuais “Geral”

#### ☛ Risco ambiental - escorregamento e/ou queda



A zona de trabalho e de segurança deve estar desobstruída de todos os tipos de obstáculos.

A zona de trabalho deve ser mantida limpa e ser limpada regularmente.

A manutenção da máquina deve ser feita periodicamente (ver manual de manutenção de cada equipamento).

Os resíduos de consumíveis devem ser limpos.

O operador deve prestar uma atenção particular aos cabos e carris do percurso de rolamento no chão.

O operador deve usar os Equipamentos de Proteção Individual exigidos, ou seja “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira e roupa de trabalho”.

#### Queda de local elevado:

Para se proteger contra quedas de altura considerável e para aceder a partes elevadas, o operador deverá utilizar meios de acesso conformes às normas vigentes.

Para trabalhar em lugar elevado, é indispensável usar Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares e arnês”.

Para trabalhar em posição elevada, o operador deve ter recebido formação sobre os meios de acesso a postos elevados.

#### ☛ Risco Mecânico - Choque, cisalhamento, esmagamento



O operador não deve usar roupa solta nem gravata, deve atar os cabelos e usar Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira e roupa de trabalho”.

O operador deve certificar-se de que ninguém se encontra na vizinhança da máquina antes de pô-la a funcionar.

O posto de trabalho do operador é frente à consola de trabalho.

As zonas de segurança da máquina devem ser observadas.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

Durante as fases de manutenção na empilhadeira ou na ponte rolante, a zona de manutenção deve estar desocupada.

#### Entalamento entre um obstáculo e a máquina - Acesso a elemento móvel.

O operador deve usar os Equipamentos de Proteção Individual requeridos - “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira e roupa de trabalho”.

O posto de trabalho do operador é frente à consola de trabalho.

O operador deve certificar-se de que não se encontra ninguém na zona de trabalho e na zona de segurança da máquina antes de utilizá-la.

O operador deve certificar-se da presença das coberturas de proteção da máquina antes de utilizá-la.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

#### Rutura da ancoragem do meio de manutenção

A máquina não deve ser alterada.

A máquina não é um elemento de fixação para um elemento de manutenção.

A mudança de localização da máquina deve ser feita pela **LINCOLN ELECTRIC** ou por pessoal mandatado por ela.

#### Presença de pessoa sob a carga

O operador deve ter recebido formação e estar habilitado a utilizar os meios de movimentação.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

### ☛ Risco Mecânico - Perfuração ou picada



Apesar de todas as medidas de segurança intrínsecas aplicadas, persiste o risco residual de contacto com a cabeça (choques, picadas, etc.).

Para reduzir esse risco recomendamos ao utilizador usar os EPI adequados, nomeadamente um capacete de segurança, em todas as fase de utilização da máquina.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre o uso da máquina e o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

O operador deve manter-se atento a todos os movimentos do robot durante todas as fases de utilização da máquina.

## 2.2 - Riscos residuais “Processo”

### ☛ Risco elétrico - Projeção de partículas em fusão



#### Projeção de partículas em fusão sobre matérias inflamáveis ou pessoas:

A zona de trabalho deve ser mantida limpa e ser limpada regularmente.

Instalar proteções em torno das tochas adequadas ao ambiente de trabalho.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares, roupa de trabalho resistente ao fogo” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

A posição do operador durante a produção é situado em frente do **COOPER™ COBOT**.

### ☛ Risco ergonomia - Fadiga

#### Carregamento de carretos pesados em suportes de carretos elevados:

O operador deve utilizar os meios de movimentação adequados.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

## ☛ Risco Materiais e produto - Intoxicação



### Fumos/gases emanados durante o processo:

Prever a instalação de um equipamento de aspiração (por conta do cliente).

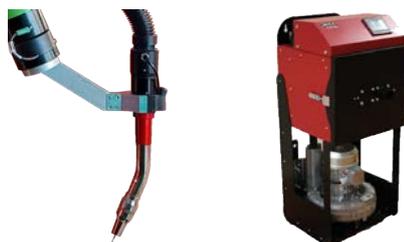
Em conformidade com as exigências formuladas pela norma vigente, do INRS e da CARSAT, **LINCOLN ELECTRIC** recomenda a utilização dos meios abaixo de aspiração de fumo emanando de soldadura:

- **MOBIFLEX 200 M:**
  - Dispositivo de captação por braço aspirador
  - Caudal no bico: 1200 m<sup>3</sup>/h
  - Velocidade mínima induzida na emissão de poluentes: 0.5 m/s
  - O bico deve, portanto, encontrar-se, idealmente a 300 mm do ponto de emissão.



OU

- **LINC EXTRACTOR + Tocha aspiradora LINC-GUN FX 500W:**
  - Dispositivo de captação por unidade de alta depressão
  - Velocidade mínima induzida na emissão de poluentes: 0.35 m/s
  - É necessário um caudal de 65 m<sup>3</sup>/h no bico.



O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre a utilização da máquina e todo o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

## ☛ Risco Mecânico - Perfuração ou picada



### Contacto entre a extremidade do fio de soldar e uma parte do corpo

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre o uso da máquina e o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

## ☛ Risco Radiação - Lesões oculares e cutâneas



### Golpe de arco

Instalar proteções em torno das tochas adequadas ao ambiente de trabalho.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre o uso da máquina e o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

## ☛ Risco térmico - Queimadura



### Parte do corpo em contacto com um elemento quente (tocha/peça...)

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre o uso da máquina e o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

As peças soldadas podem permanecer quentes durante um certo tempo.

#### ☛ Risco Ruído - Fatiga



##### Ruído do processo

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

O operador deve ter recebido formação sobre o uso da máquina e o pessoal conscientizado dos riscos residuais.

#### ☛ Risco Mecânico - Esmagamento



##### Manutenção de botija e/ou prateleira de gás

As botijas de gás devem ser transportadas num carrinho ao qual se deve atar com uma cinta.

Os racks das botijas transportam-se com meios de movimentação apropriados (ponte rolante, empilhadeira).

O operador deve ter recebido formação e estar habilitado a utilizar os meios de movimentação.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual como “capacete, luvas, calçado de segurança, viseira, protetores auriculares” é indispensável.

#### ☛ Risco Materiais e produto - Explosão

##### Armazenamento da botija e/ou do rack de gás junto à máquina

O armazenamento deve ser feito bastante a distância suficiente da zona de soldadura e de outras fontes de calor, numa zona arejada.

As botijas devem estar amarradas.

O operador deve ter recebido formação e o pessoal sensibilizado sobre os perigos de utilização de gás.

#### ☛ Risco Elétrico - Eletrocussão



##### Contacto entre a saída do desbobinador e uma parte do corpo

A posição do operador durante a produção é situado em frente do **COOPER™ COBOT**.

### **3 - Compatibilidade eletromagnética (CEM)**

---

#### **Conformidade**

Os produtos que ostentam a marcação CE estão em conformidade com as diretivas e regulamentos europeus.

Destinam-se a ser utilizados com outros equipamentos da **LINCOLN ELECTRIC**. Foi concebido para uso industrial e profissional.

#### **Introdução**

Todos os equipamentos elétricos produzem emissões elétricas em pequenas quantidades. As emissões elétricas podem ser transmitidas pelas linhas elétricas ou irradiadas no espaço do mesmo modo que um radiotransmissor. Se outros aparelhos receberem emissões pode ocorrer interferência elétrica. As emissões elétricas podem afetar inúmeros tipos de equipamento como outros aparelhos de soldar na vizinhança, radiotransmissores e receptores de TV, máquinas de comando digital, sistemas telefónicos, computadores, etc.

Advertência: Este equipamento de classe A não se destina a ser utilizado em locais residenciais em que a corrente elétrica é fornecida pela rede pública de baixa voltagem. Podem surgir dificuldades potenciais para garantir a compatibilidade eletromagnética desses locais devido a perturbações induzidas e irradiadas.

#### **Instalação e utilização**

O utilizador é responsável pela instalação e pela utilização do equipamento de soldadura de acordo com as instruções do fabricante. Se forem detetadas perturbações eletromagnéticas, cabe ao utilizador do equipamento de soldadura resolver a situação com a assistência técnica do fabricante. Em certos casos, esta ação corretiva pode ser tão simples como ligar o circuito de soldadura à terra. Noutros casos, exige a construção de um painel eletromagnético encerrando a fonte energética e o trabalho completo com filtros de entrada associados. Em todos os casos, as perturbações eletromagnéticas devem ser reduzidas até deixarem de ser perturbadoras.

Observação: O circuito de soldagem pode ser aterrado ou não por motivos de segurança. Aplicar as normas locais e nacionais ao efetuar a instalação e durante a utilização. A modificação das disposições de aterramento só pode ser efetuada por uma pessoa competente capaz de avaliar se essa alteração aumenta o risco de ferimento, por exemplo autorizar que os caminhos de retorno da corrente de soldadura sejam paralelos, o que pode danificar os circuitos de terra de outros equipamentos.

## **Avaliação da zona circundante**

Antes de instalar o equipamento de soldar, o utilizador deve avaliar os potenciais problemas eletromagnéticos na zona circundante. Devem ser considerados os seguintes elementos:

- Outros cabos de corrente elétrica, cabos de comando, sinalização e cabos de telefone; por cima, por baixo e ao lado do equipamento de soldar,
- Emissores e receptores de rádio e de televisão,
- Computadores e outros equipamentos de controlo,
- Equipamento crucial para a segurança, por exemplo, a proteção do equipamento industrial,
- A saúde das pessoas na vizinhança, por exemplo, utilização de estimuladores cardíacos e aparelhos de audição.
- Equipamento utilizado para calibração ou medição,
- A imunidade de outros equipamentos no ambiente. O utilizador deve certificar-se de que os outros equipamentos utilizados no local são compatíveis. Isso pode necessitar medidas de proteção suplementares.
- A hora do dia a que a soldadura ou outras atividades devem ser efetuadas.

As dimensões da zona circundante a considerar depende da estrutura do edifício e das outras atividades aí executadas.

A zona circundante pode estender-se além dos limites das instalações.

## **Rede elétrica pública**

O equipamento de soldar deve ser ligado à rede elétrica pública de acordo com as recomendações do fabricante. No caso de interferência, pode ser necessário tomar precauções suplementares como a filtração do sistema. Deve-se ponderar a blindagem do cabo de ligação do equipamento de soldar, através de uma conduta metálica ou equivalente, quando o equipamento fica instalado em permanência. A blindagem deve ser eletricamente contínua em todo o seu comprimento. A blindagem deve estar conectada à fonte elétrica de soldagem de modo a conservar um bom contacto elétrico entre a conduta e o recinto da fonte de alimentação da soldadura.

## **Manutenção do material de soldar**

O equipamento de soldar deve ser limpo e conservado regularmente de acordo com as recomendações do fabricante. Todos os cárteres e portas de acesso devem estar fechados e corretamente fixados durante o funcionamento do equipamento de soldar. O equipamento de soldar não deve ser alterado salvo mudanças e ajustes cobertos pelas recomendações do fabricante. Em particular, os descarregadores dos dispositivos de detonação e de estabilização do arco devem ser ajustados e conservados de acordo com as recomendações do fabricante.

## **Cabos de soldadura**

Os cabos de soldadura devem ser conservados o mais curto possível e devem ser colocados junto uns dos outros ao mesmo nível ou o mais próximo possível do nível do solo.

## **Ligação equipotencial**

A colagem de todos os componentes metálicos da instalação de soldar e adjacentes a ela deve ser considerada. Não obstante, os componentes metálicos colados à peça a soldar aumentam o risco do operador receber um choque ao tocar esses componentes metálicos e o eléctrodo ao mesmo tempo. O operador deve estar isolado de todos esses componentes metálicos colados.

## **Ligação à terra da peça**

A ligação à terra da peça que se vai soldar pode, em certos casos, reduzir as emissões eletromagnéticas. Porém, devem ser tomadas precauções para evitar que esta ligação à terra aumente o risco de ferimentos para os utilizadores ou de danificação para outros equipamentos elétricos.

Quando for possível, a ligação da peça à terra deve ser realizada por conexão direta, mas em certos países em que a conexão direta não é autorizada, a ligação deve ser feita através de uma capacidade adequada, seleccionada de acordo com as regulamentações nacionais.

## **Blindagem**

A blindagem dos cabos e dos equipamentos na zona circundante pode atenuar os problemas de interferência. A blindagem do conjunto da instalação de soldar pode ser considerada no caso de aplicações especiais.

### 1 - Introdução

O **COOPER™ COBOT** é uma plataforma de soldar robotizada e integrada no robot colaborativo FANUC CRX-10iA/L ou CRX-25IA. O sistema foi concebido para satisfazer as especificações de segurança dos equipamentos mediante a utilização de **uma única zona de funcionamento por um único operador**. O robot dispensa sensores de força que desencadeiam uma paragem de segurança imediata em contacto com um corpo humano ou qualquer outra superfície.

O **COOPER™ COBOT** está equipado com várias funcionalidades de segurança para ajudar a proteger o operador contra ferimentos eventualmente causados pelo movimento do robot. Fazem parte do esquema de segurança deste sistema os seguintes elementos:

- Robot equipado com um limite de potência e de força de acordo com a norma "Robots e dispositivos robóticos - Robots colaborativos".
- Interruptor de ativação de segurança com 3 posições, situado na tocha inteligente.
- Comutador de aprovação de segurança com 3 posições, situado no suporte de tablet.
- Suporte de tablet com botão E-STOP integrado.
- Consola do operador equipada com um botão E-stop

O equipamento de soldar é composto pelos seguintes elementos:

- um gerador de soldadura **POWERWAVE R450 CE**.
- um distribuidor **AUTODRIVE 4R100** ou **4R220** (caso "Hyperfill") equipado com 4 roletes motorizados para provocar o desenrolamento do arame de de 0,8 a 1,6 mm de diâmetro.
- Uma tocha de soldar de um dos modelos abaixo:
  - uma tocha de soldar **MAGNUM PRO Air LE550A** possibilitando a soldadura MAG até 385 amperes num ciclo de serviço a 100% com uma mistura de gás Ar-8% CO<sub>2</sub>. Em versão arrefecimento por ar.
  - uma tocha de soldar 500 A - 100% em versão arrefecida por água **B500W** com o seu grupo de arrefecimento **COOLARC 50**.
  - uma tocha de soldar aspiradora 500 A - 100% em versão arrefecida por água **FX500W** com o seu grupo de arrefecimento **COOLARC 50**.
  - uma tocha de soldar em versão arrefecida por água **LE550W** com o seu grupo de arrefecimento **COOLARC 50**.
- Uma caixa **POWERWAVE ADVANCED MODULE** em opção.

O **COOPER™ COBOT** é entregue equipado com um conjunto de desenrolamento de arame maciço de 1,2 mm de diâmetro.

#### 1.1 Utilização prevista ou adequada do equipamento

Este equipamento destina-se a ser utilizado exclusivamente como sistema robótico para soldagem com metal de solda protegido por gás inerte (MIG - Metal Inert Gas). Estes componentes são conservados em posição de soldar por ferramentas concebidas especialmente para esse efeito.

Este equipamento destina-se a ser utilizado unicamente no exterior. Certos modelos podem ser configurados para o transporte por guindaste e/ou carrinhos elevadores, mas, o sistema nunca deve ser utilizado quando está suspenso ou içado.

Devem ser tomadas medidas para proteger as pessoas que trabalham no sistema. Medidas de segurança pertinentes devem considerar todos os riscos e perigos que podem ocorrer durante o trabalho com o sistema de soldar robotizado. Cabe ao utilizador final garantir a realização de uma avaliação adequada dos riscos do sistema antes da sua utilização. O utilizador final deve considerar todos os perigos e riscos presentes no local de trabalho em que o sistema é utilizado e tomar todas as medidas de segurança adequadas inclusive as que devem intervir durante a utilização deste sistema.

Os utilizadores finais devem cumprir todas as instruções de segurança descritas no manual de utilização deste sistema e em todos os manuais de instruções relativos aos componentes. As inspeções e intervenções de manutenção só devem ser efetuadas por pessoal habilitado e familiarizado com a documentação relativa a segurança e instruções.

## **1.2 Utilização incorreta razoavelmente previsível do equipamento**

Qualquer procedimento, distinto do especificado na secção «Utilização prevista ou adequada do equipamento» que vá além da «utilização prevista ou adequada do equipamento» acima mencionada é considerada como uma utilização inadequada.

Isso inclui mas não está limitado:

- o embarque no robot de um peso ou de um volume diferentes dos definidos pelo fornecedor,
- à alimentação elétrica com uma voltagem de entrada distinta da especificada.
- à utilização de um processo de soldagem diferente do MIG/MAG,

Não se autorizam alterações em qualquer elemento deste equipamento, se tal modificação levar a utilização incorreta de acordo com o que se define na secção «Utilização prevista ou adequada do equipamento».

## **1.3 Alteração deste sistema**

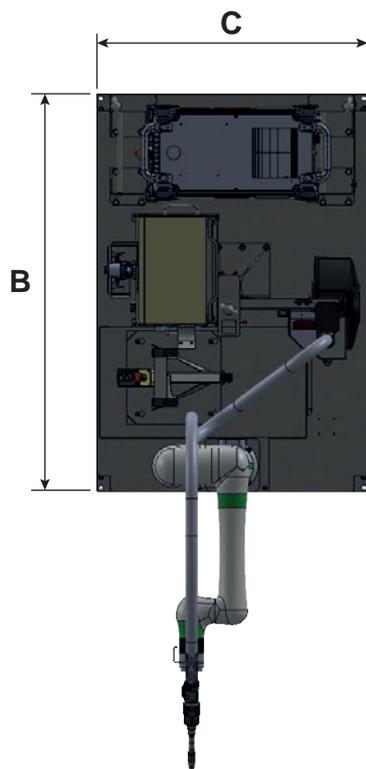
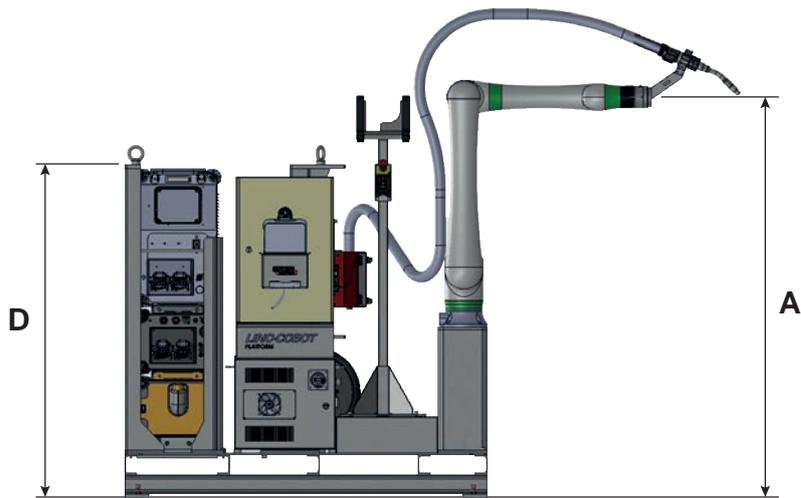
O sistema não pode ser alterado. As alterações podem afetar os desempenhos do sistema, a sua segurança ou vida útil, aumentar a possibilidade de lesões graves e/ou morte, e, eventualmente, infringir as exigências de segurança. Além disso, os danos ou problemas de desempenho derivados de uma alteração não estão cobertos pelas garantias **Lincoln Electric**.

## **1.4 Sobre este manual**

Este manual compreende informações sobre todas as opções disponíveis relativas a este tipo de equipamento. Em consequência, é provável que encontre informações que não se aplicam ao sistema que adquiriu. Todas as informações, especificações e ilustrações deste manual eram vigentes no momento em que foi impresso. **Lincoln Electric** reserva-se o direito de alterar as especificações ou a conceção a qualquer momento e sem aviso prévio.

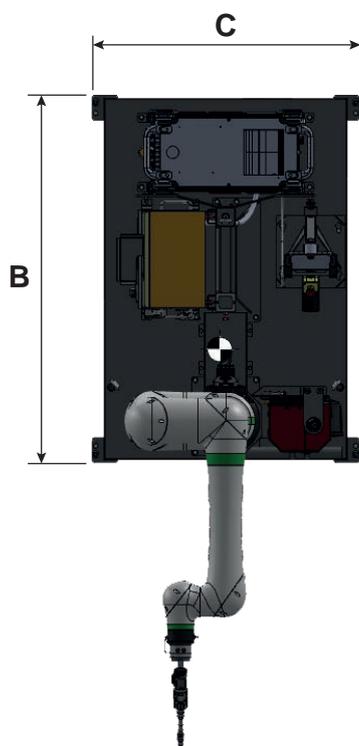
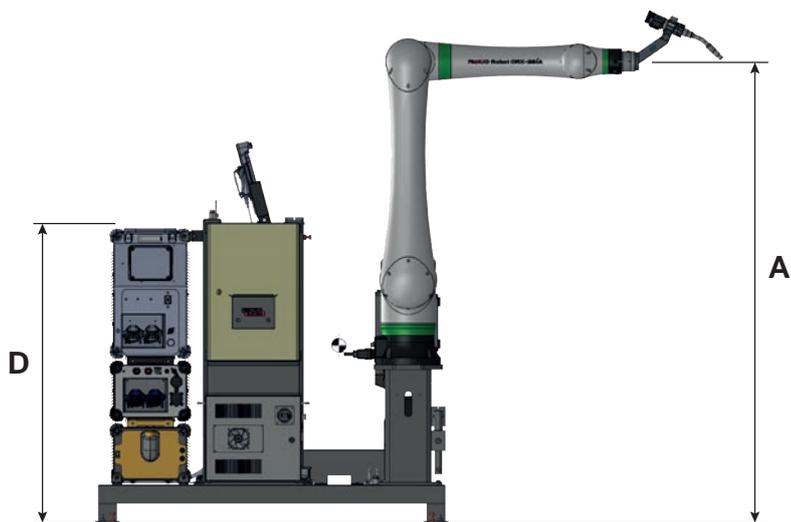
## 2 - Dimensões

### 2.1 Dimensões do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)



A	B	C	D
mm	mm	mm	mm
1636	1525	1100	1326

## 2.2 Dimensões do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)



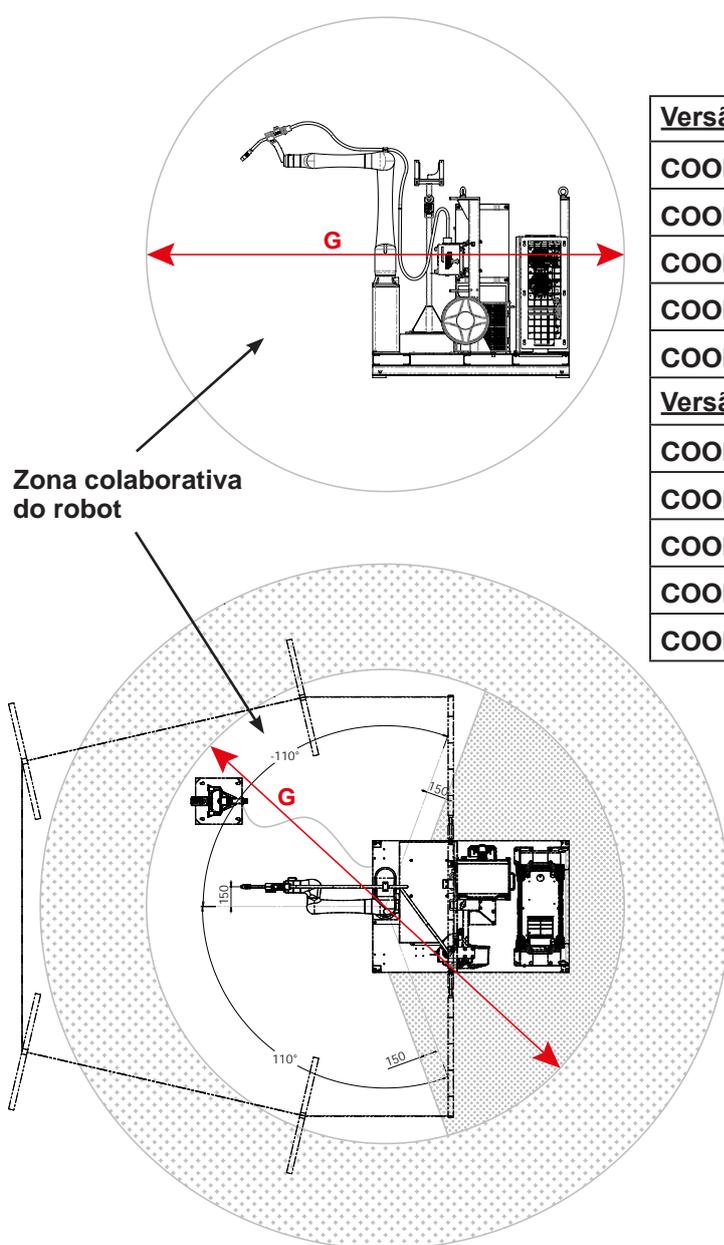
A	B	C	D
mm	mm	mm	mm
2011	1525	1100	1326

### 2.3 Espaço de exploração do COOPER™ COBOT

A zona colaborativa de funcionamento do robot **COOPER™ COBOT** está representada abaixo. A imagem desta zona pode estar truncada em função da configuração da passagem do feixe de tocha e de outros feixes de alimentação.

Isso significa que o funcionamento seguro e colaborativo do robot pode ser alargado a qualquer outra parte do robot e da zona de alcance do efetuador (tocha). O utilizador final, nesta fase, é o único responsável pela ligação elétrica e soldadura das estruturas não pertencentes à plataforma.

Para garantir um funcionamento seguro e fiável, cabe ao utilizador final cumprir todas as instruções de montagem e formar os seus operadores, o pessoal de manutenção e todos os empregados envolvidos no uso do sistema. A avaliação de riscos deve ser considerada e os operadores devem dispor de maior compreensão dos objetos e dos indivíduos situados na zona de alcance do robot durante a configuração e o funcionamento do sistema. Todas as pessoas, inclusive o operador, devem permanecer no exterior do espaço de exploração do robot durante os movimentos em modo AUTO. A soldagem só deve ser realizada dentro do espaço de exploração do robot.



<b>G</b>	
<b>mm</b>	
<b><u>Versão com robot CRX-10iA/L</u></b>	
COOPER™ COBOT "Ar LE550A"	3682
COOPER™ COBOT "Água B500W"	3758
COOPER™ COBOT "Água FX500W"	3812
COOPER™ COBOT "Água LE550W"	3665
COOPER™ COBOT "Água LE550W HYP"	3665
<b><u>Versão com robot CRX-25iA</u></b>	
COOPER™ COBOT "Ar LE550"	4617
COOPER™ COBOT "Água BW500"	4693
COOPER™ COBOT "Água FX500"	4747
COOPER™ COBOT "Água LE550"	4600
COOPER™ COBOT "Água LE550W HYP"	4600

3.1 Configuração do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)

Versão do COOPER™ COBOT "PLATAFORMA"	Referência	Tipo de tocha						Opção:	
		Ar LE550A	Água B500W	Água FX500W (1)	Água LE550W	Água LE550W HYP	Soft (2)	Módulo avançado	
Ar LE550A	AS-RM-91506510	✓							
Ar LE550A S	AS-RM-91506511	✓						✓	
Ar LE550A AM	AS-RM-91506512	✓							✓
Ar LE550A SAM	AS-RM-91506513	✓						✓	✓
Água B500W	AS-RM-91506530		✓						
Água B500W S	AS-RM-91506531		✓					✓	
Água B500W AM	AS-RM-91506532		✓						✓
Água B500W SAM	AS-RM-91506533		✓					✓	✓
Água FX500W	AS-RM-91506550			✓					
Água FX500W S	AS-RM-91506551			✓				✓	
Água FX500W AM	AS-RM-91506552			✓					✓
Água FX500W SAM	AS-RM-91506553			✓				✓	✓
Água LE550W	AS-RM-91506570				✓				
Água LE550W S	AS-RM-91506571				✓			✓	
Água LE550W AM	AS-RM-91506572				✓				✓
Água LE550W SAM	AS-RM-91506573				✓			✓	✓
Água LE550W HYP	AS-RM-91506590							✓	
Água LE550W HYP S	AS-RM-91506591							✓	
Água LE550W HYP AM	AS-RM-91506592							✓	✓
Água LE550W HYP SAM	AS-RM-91506593							✓	✓

(1) : tocha aspiradora

(2) : 3 funções ("Touch sensor" - "Arc sensor" - "Multipass"): Sensor toque - Sensor arco - Múltiplas Passagens

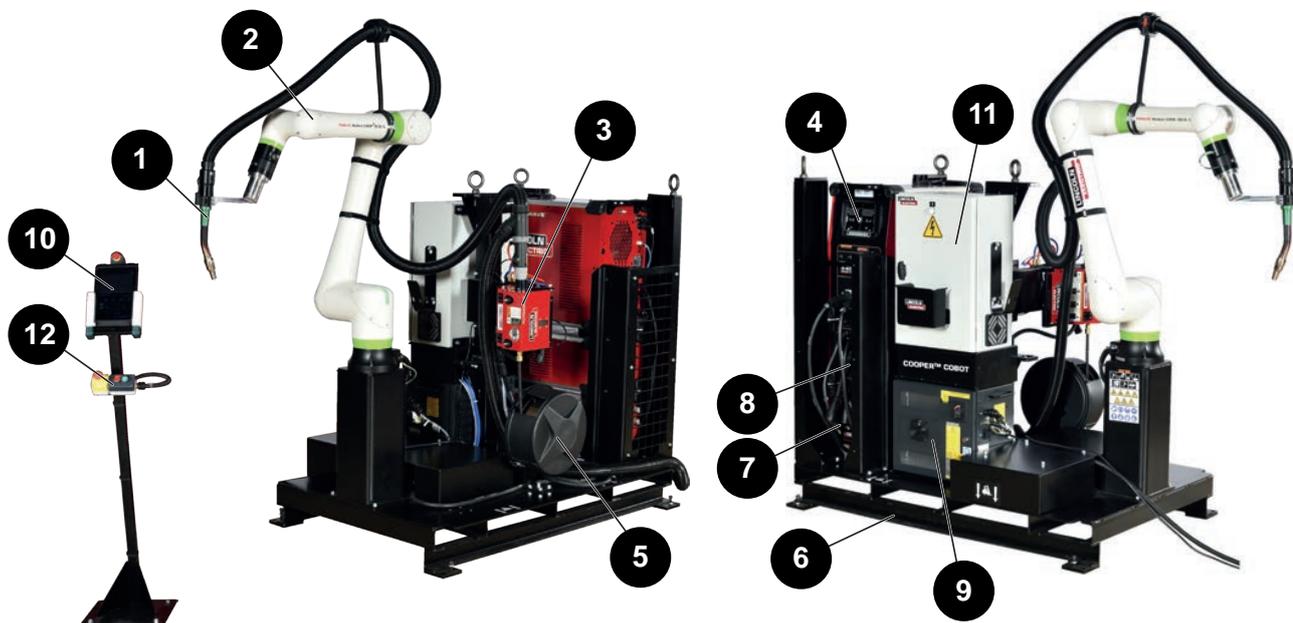
### 3.2 Configuração do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)

Versão do COOPER™ COBOT "PLATAFORMA"	Referência	Tipo de tocha						Opção:	
		Ar LE550	Água BW500	Água FX500 (1)	Água LE550	Água LE550 HYP	Soft (2)	Módulo avançado	
Ar LE550	AS-RM-91506810	✓							
Ar LE550 S	AS-RM-91506811	✓						✓	
Ar LE550 AM	AS-RM-91506812	✓							✓
Ar LE550 SAM	AS-RM-91506813	✓						✓	✓
Água BW500	AS-RM-91506830		✓						
Água BW500 S	AS-RM-91506831		✓					✓	
Água BW500 AM	AS-RM-91506832		✓						✓
Água BW500 SAM	AS-RM-91506833		✓					✓	✓
Água FX500	AS-RM-91506850			✓					
Água FX500 S	AS-RM-91506851			✓				✓	
Água FX500 AM	AS-RM-91506852			✓					✓
Água FX500 SAM	AS-RM-91506853			✓				✓	✓
Água LE550	AS-RM-91506870				✓				
Água LE550 S	AS-RM-91506871				✓			✓	
Água LE550 AM	AS-RM-91506872				✓				✓
Água LE550 SAM	AS-RM-91506873				✓			✓	✓
Água LE550W HYP	AS-RM-91506890							✓	
Água LE550W HYP S	AS-RM-91506891							✓	
Água LE550W HYP AM	AS-RM-91506892							✓	✓
Água LE550W HYP SAM	AS-RM-91506893							✓	✓

(1) : tocha aspiradora

(2) : 3 funções ("Touch sensor" - "Arc sensor" - "Multipass"): Sensor toque - Sensor arco - Múltiplas Passagens

4.1 Conjunto COOPER™ COBOT



Marca	Descrição
1	Tocha de soldar <b>MAGNUM PRO "Ar LE550A"</b> ou Tocha "Água <b>B500W</b> " ou Tocha aspiradora "Água <b>FX500W</b> " ou Tocha "Água <b>LE550W</b> "
2	Robot de soldadura <b>CRX-10i A/L</b> ou <b>CRX-25IA</b>
3	Distribuidor de arame de soldar <b>AUTODRIVE 4R100</b> ou <b>4R220</b>
4	Gerador de soldadura <b>POWERWAVE R450 CE</b>
5	Suporte bobina de arame (bobina de arame não incluída)
6	Plataforma
7	<b>COOLARC 50</b> (para uma utilização com tocha arrefecida por água)
8	<b>Módulo avançado POWERWAVE</b>
9	Controlador robot <b>R30iB Mini Plus</b>
10	Tablet táctil de comando
11	Armário elétrico
12	Consola de comandos operador

#### 4.2 Tochas de soldar

Tocha MAGNUM PRO Ar LE550A	Tocha B500W	Tocha aspiradora FX500W	Tocha MAGNUM PRO Água LE550W
			
380 A - 100%	500 A - 100%		650 A - 100%
Arrefecimento por ar	Arrefecimento por água		
Aço - inox	Aço - inox Alumínio	Aço - inox	Aço - inox
0,8 - 1,2 mm	0,8 - 1,6* mm		0,9 - 1,6* mm Em fio singular 0,9 - 1,2* mm na "Hyperfill"

\* : Prever o kit de roletes distribuidores adequados:

- Fio aço 1,6mm: kit KP1505-1/16S (opção)
- fio alumínio 1,2mm: kit KP1507-3/64A (opção)
- fio alumínio 1,6mm: kit KP1507-1/16A (opção)
- fio "HyperFill" 0,9 / 1,0mm: kit básico KP4388-1 na versão "HyperFill"
- fio "HyperFill" 1,2mm: kit KP4388-2 (opção)

#### 4.3 Robot de soldar



Consultar a documentação:

- B-84194EN/04 "Manual do operador mecânico do robot série CRX"



#### 4.4 Distribuidor de arame de solda AUTODRIVE 4R100 / 4R220



Consultar a documentação:

- IM10472 "AutoDrive 4R100"
- IM10471 "AutoDrive 4R220"



#### 4.5 Gerador de soldadura POWERWAVE R450 CE



Consultar a documentação:

- IM10421 "POWER WAVE® R450"



#### 4.6 Controlador robot R30iB Mini Plus



Consultar a documentação:

- B-83284EN-1 "Manual operador Controlador R-30iB Mini Plus"
- B-84175EN/01 "Manual manutenção Controlador R-30iB Mini Plus"



#### 4.7 Tablet táctil de comando



Consultar a documentação:

- B-84274EN/01 "Manual operador Tablet UI controlador R-30iB Mini Plus"
- IM10651 "Aplicação COOPER™ APP"



#### 4.8 Caixa módulo avançado "POWERWAVE Advanced Module"



Consultar a documentação:

- IM10507 "POWERWAVE Advanced Module"



#### 4.9 Arrefecedor COOL ARC 50



Consultar a documentação:

- IM3017 "COOL ARC 50"



5.1 Exigências de alimentação elétrica



**Alimentação elétrica trifásica**  
400V - 4x10mm<sup>2</sup>  
Potência: 30 KVa



**Alimentação elétrica trifásica**  
400V - 4x6mm<sup>2</sup>  
Potência: 28, 5 KVa  
Pré-cablado na fábrica

**Alimentação elétrica monofásica**  
240V - 3x2,5mm<sup>2</sup>  
Potência: 1,5 KVa  
Pré-cablado na fábrica



### 1 - Condições de instalação



A implantação do equipamento deve ser realizada em conformidade com as normas de segurança vigentes para garantir a proteção das pessoas.

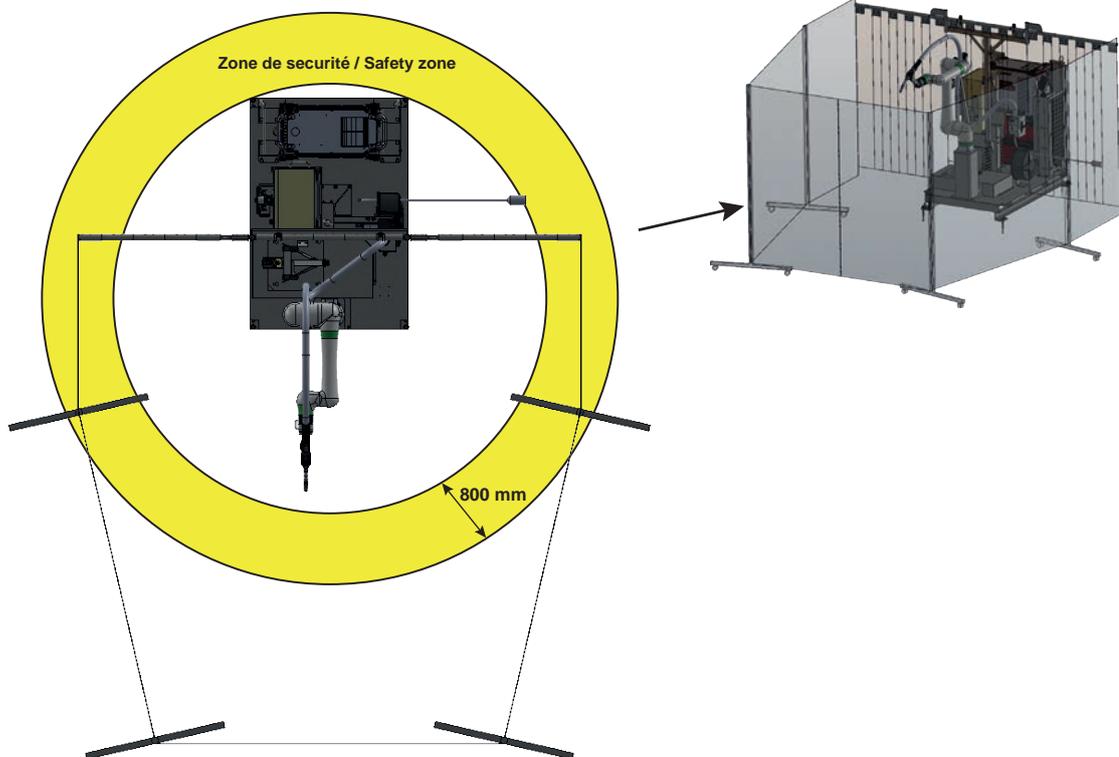


Para que a instalação seja conforme, instalar um sistema de proteção visual contra as radiações e um sistema de captação do fumo libertado pela solda.

Instalar a máquina de modo a deixar um espaço de pelo menos 500 mm entre ela e qualquer obstáculo de acordo com as normas de segurança.

Imperativo: o corredor operador deve estar livre ao longo de uma largura de pelo menos 800 mm de acordo com as normas de segurança.

Aconselhamos efetuar uma marcação no solo como se mostra no plano ao lado.



A instalação **COOPER™ COBOT** é entregue com um conjunto de dois painéis trípticos que garantem a função de barreira protetora contra os arcos de soldadura e delimitam a zona de trabalho do **COOPER™ COBOT**.

Como a radiação dos arcos de soldar não pode ser limitada a nível da tocha, estes painéis trípticos devem ser posicionados de maneira a proteger o ambiente em torno do **COOPER™ COBOT**.



A posição dos painéis trípticos deve ser ajustada à zona da trabalho do **COOPER™ COBOT**.



No interior da zona protegida pelos painéis trípticos, o operador deve estar equipado com os Equipamentos de Proteção Individual “EPI” enumerados acima.

## 2 - Amarração

---



Durante as fases de manutenção com o carrinho ou uma ponte, a operação deve ser efetuada por uma pessoa formada para o uso de meios mecânicos de manutenção.



Assegure-se de dispor de espaço suficiente antes de desembalar o COOPER-™ COBOT. Uma zona congestionada aumenta o risco de tropeçar e escorregar. Eliminar os resíduos de embalagem consoante a sua natureza.



**ATENÇÃO!** Proteger as partes sensíveis antes de amarrar os cabos de elevação. Usar cintas



Em todas as ações de manutenção e transporte, é **OBRIGATÓRIO** usar Equipamentos de Proteção Individual “EPI” adaptados.



Os componentes da instalação devem ser transportados exclusivamente pelos pontos de amarração previstos e com correntes ou cabos de içamento adequados.



Antes de configurar o sistema, certifique-se de que desembalou e identificou todos os elementos. Verifique se todos os artigos encomendados foram entregues. Inspeccione o sistema e todos os componentes em busca de eventuais danos.

## 2.1 Lingagem do COOPER™ COBOT (com CRX-10iA/L)



Versão do COOPER™ COBOT	Referência	Peso (em Kg)		Comprimento de linga (em cm)	
		Embalado	Desem- balado	X	Y (ponto cen- tral)
Ar <b>LE550A</b>	AS-RM-91506510	675	585	185	155
Ar <b>LE550A S</b>	AS-RM-91506511	675	585	185	155
Ar <b>LE550A AM</b>	AS-RM-91506512	715	625	185	165
Ar <b>LE550A SAM</b>	AS-RM-91506513	715	625	185	165
Água <b>B500W</b>	AS-RM-91506530	705	615	185	165
Água <b>B500W S</b>	AS-RM-91506531	705	615	185	165
Água <b>B500W AM</b>	AS-RM-91506532	745	655	185	170
Água <b>B500W SAM</b>	AS-RM-91506533	745	655	185	170
Água <b>FX500W</b>	AS-RM-91506550	705	615	185	165
Água <b>FX500W S</b>	AS-RM-91506551	705	615	185	165
Água <b>FX500W AM</b>	AS-RM-91506552	745	655	185	170
Água <b>FX500W SAM</b>	AS-RM-91506553	745	655	185	170
Água <b>LE550W</b>	AS-RM-91506570	705	615	185	165
Água <b>LE550W S</b>	AS-RM-91506571	705	615	185	165
Água <b>LE550W AM</b>	AS-RM-91506572	745	655	185	170
Água <b>LE550W SAM</b>	AS-RM-91506573	745	655	185	170
Água <b>LE550W HYP</b>	AS-RM-91506590	745	655	185	165
Água <b>LE550W HYP S</b>	AS-RM-91506591	745	655	185	165
Água <b>LE550W HYP AM</b>	AS-RM-91506592	785	695	185	170
Água <b>LE550W HYP SAM</b>	AS-RM-91506593	785	695	185	170

## 2.2 Lingagem do COOPER™ COBOT (com CRX-25IA)

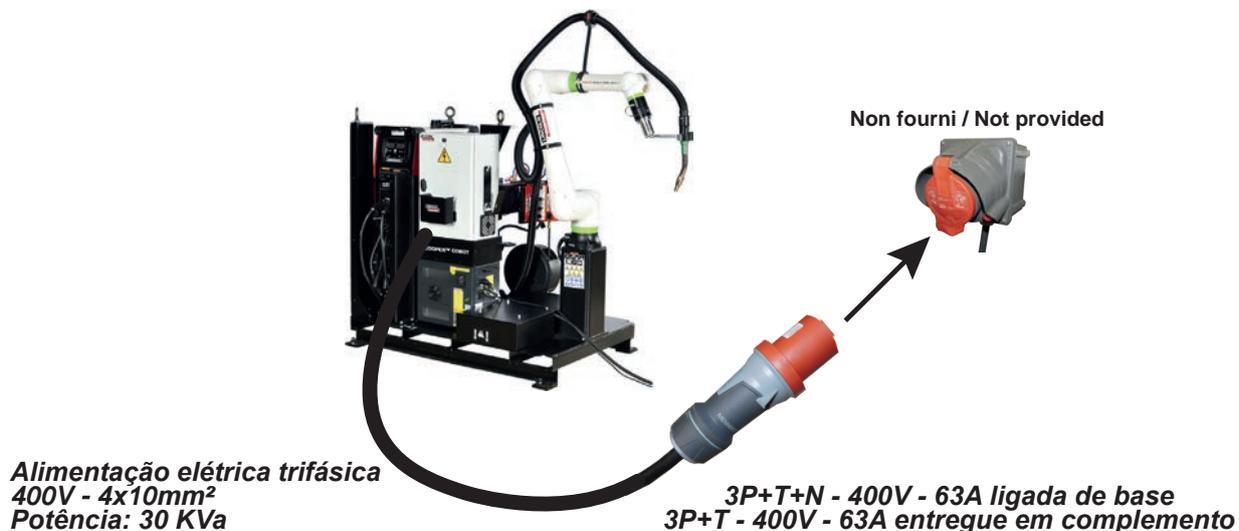


Versão do COOPER™ COBOT	Referência	Peso (em Kg)		Comprimento de linga (em cm)	
		Embalado	Desem- balado	X	Y (ponto cen- tral)
Ar LE550	AS-RM-91506810	770	680	275	150
Ar LE550 S	AS-RM-91506811	770	680	275	150
Ar LE550 AM	AS-RM-91506812	810	720	275	150
Ar LE550 SAM	AS-RM-91506813	810	720	275	150
Água BW500	AS-RM-91506830	800	710	275	150
Água BW500 S	AS-RM-91506831	800	710	275	150
Água BW500 AM	AS-RM-91506832	840	750	275	150
Água BW500 SAM	AS-RM-91506833	840	750	275	150
Água FX500	AS-RM-91506850	800	710	275	150
Água FX500 S	AS-RM-91506851	800	710	275	150
Água FX500 AM	AS-RM-91506852	840	750	275	150
Água FX500 SAM	AS-RM-91506853	840	750	275	150
Água LE550	AS-RM-91506870	800	710	275	150
Água LE550 S	AS-RM-91506871	800	710	275	150
Água LE550 AM	AS-RM-91506872	840	750	275	150
Água LE550 SAM	AS-RM-91506873	840	750	275	150
Água LE550W HYP	AS-RM-91506890	840	750	275	150
Água LE550W HYP S	AS-RM-91506891	840	750	275	150
Água LE550W HYP AM	AS-RM-91506892	880	790	275	150
Água LE550W HYP SAM	AS-RM-91506893	880	790	275	150

## 3 - Ligação

### 3.1 Ligação elétrica

A ligação elétrica do **COOPER™ COBOT** deve ser efetuada por meio de um cabo com 5 metros de comprimento equipado com uma ficha macho de 4 pólos (3P+T).



### 3.2 Ligação ao gás



O COOPER™ COBOT é entregue com um tubo para o abastecimento de gás com 7,5 metros de comprimento. É possível ligá-lo a uma botija fixada num suporte perto do COOPER™ COBOT, mas fora da zona colaborativa.



A botija de gás deve ser manuseada separadamente, nunca incorporada na plataforma.



O carregamento e descarregamento da garrafa de gás devem ser efetuados de acordo com as regras vigentes de manuseio manual ou mecânico.



Para evitar o risco de queda, a garrafa de gás deve ser colocada imperativamente num suporte e amarrada ao mesmo através de uma corrente.

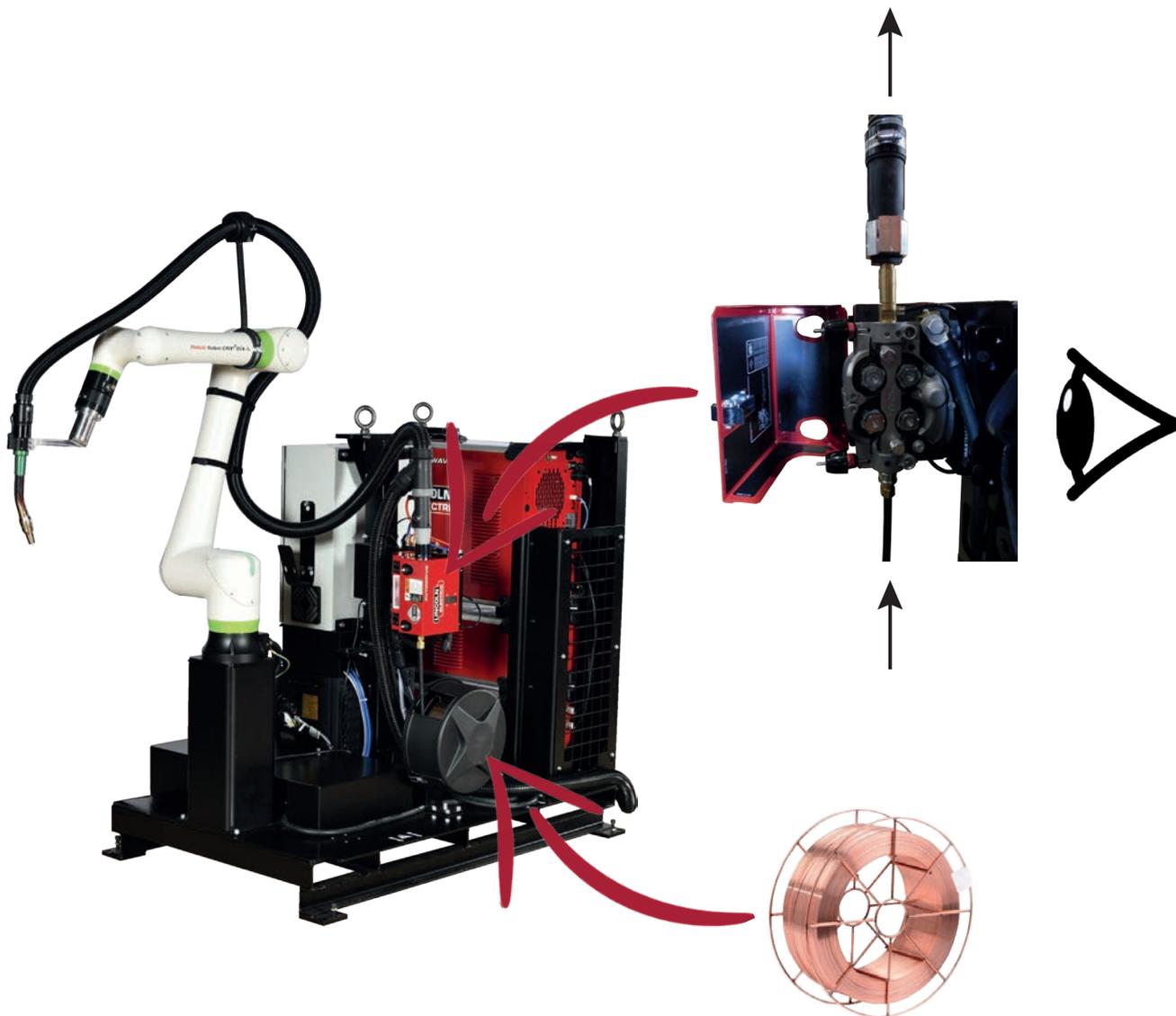
### 3.3 Posicionamento da bobine de fio



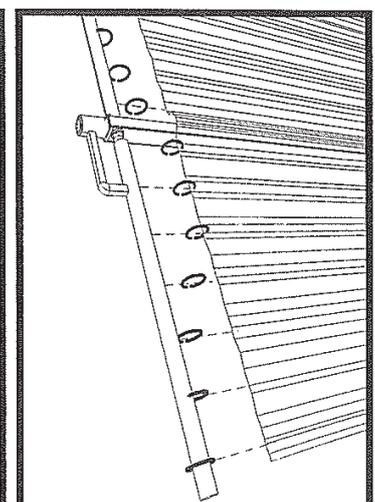
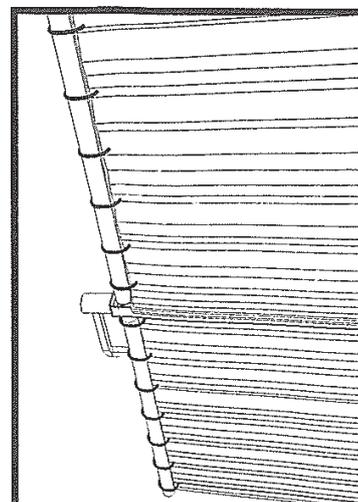
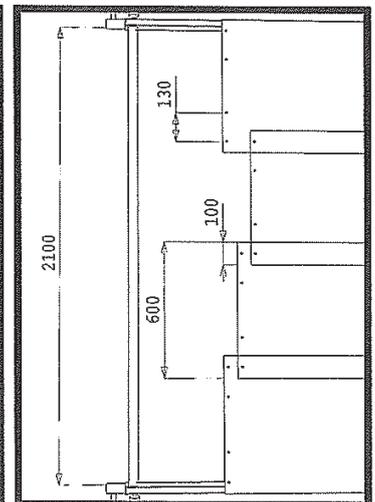
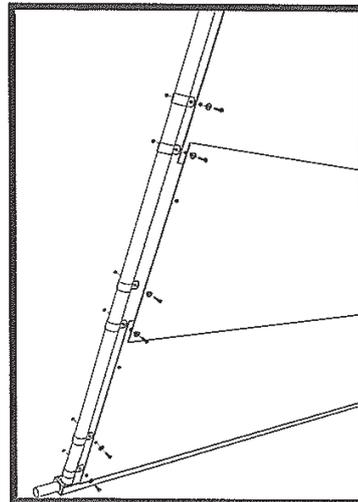
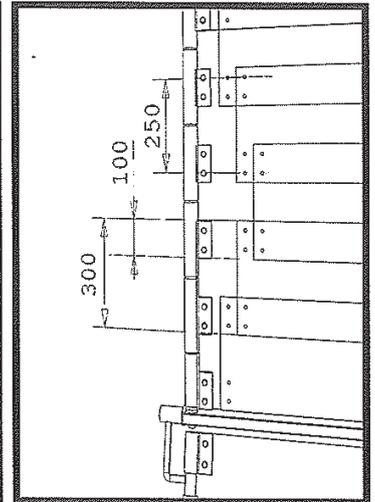
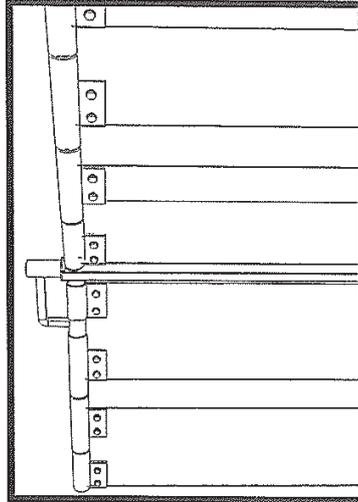
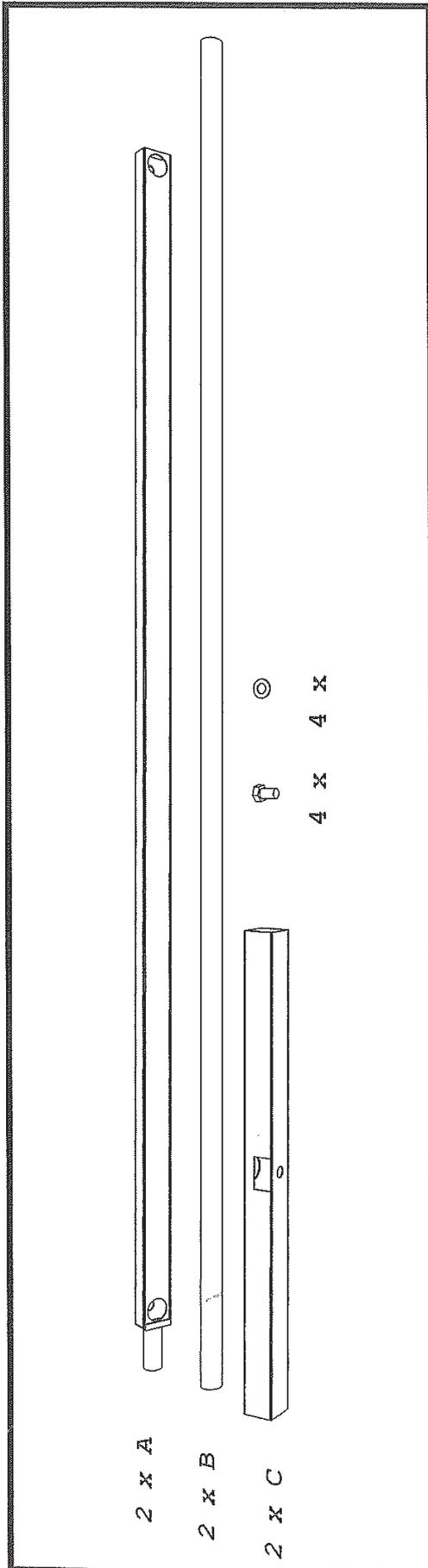
O carregamento da bobina de arame deve ser efetuado de acordo com as regras vigentes de manuseio manual ou mecânico.

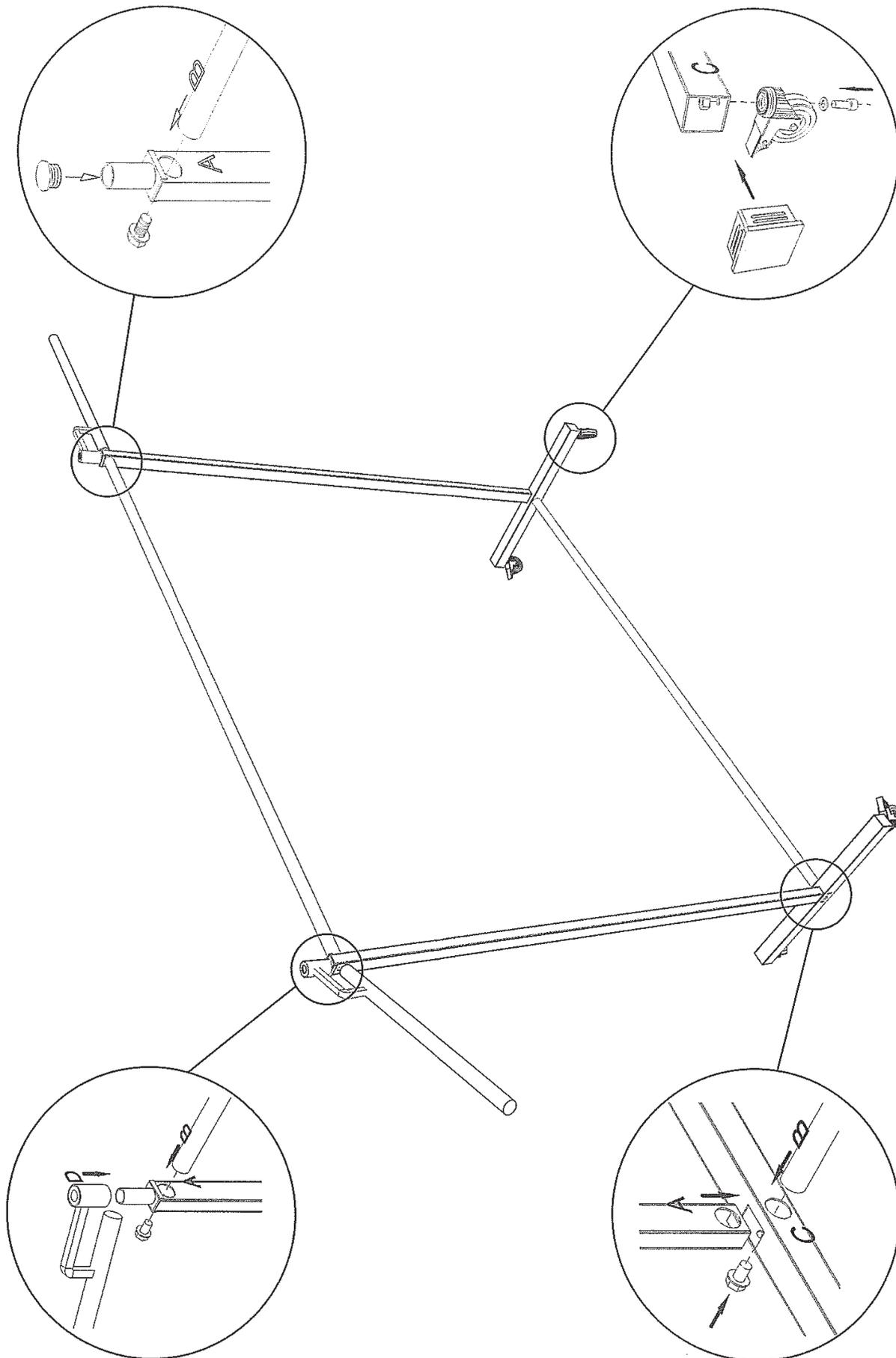


O uso de Equipamento de Proteção Individual é obrigatório para a instalação da bobine de arame.



### 3.4 Montagem dos painéis tripticos





### **Ligação elétrica dos painéis trípticos:**

- Após a montagem dos painéis trípticos, é necessário efetuar 1 shunt de segurança elétrica em cada tríptico no lugar indicado:



- Em seguida, cada shunt deve ser ligado eletricamente à cortina associada da plataforma:



## 1 - Ligar e desligar



**LEMBRETE:** O posto do operador está situado em frente da consola de comandos. A máquina foi concebida para ser explorada por um único operador posicionado na zona colaborativa.



O COOPER™ COBOT deve ser pousado sobre uma superfície plana com uma inclinação igual ou inferior a 5%. A plataforma deve ser, obrigatoriamente, fixada no solo.



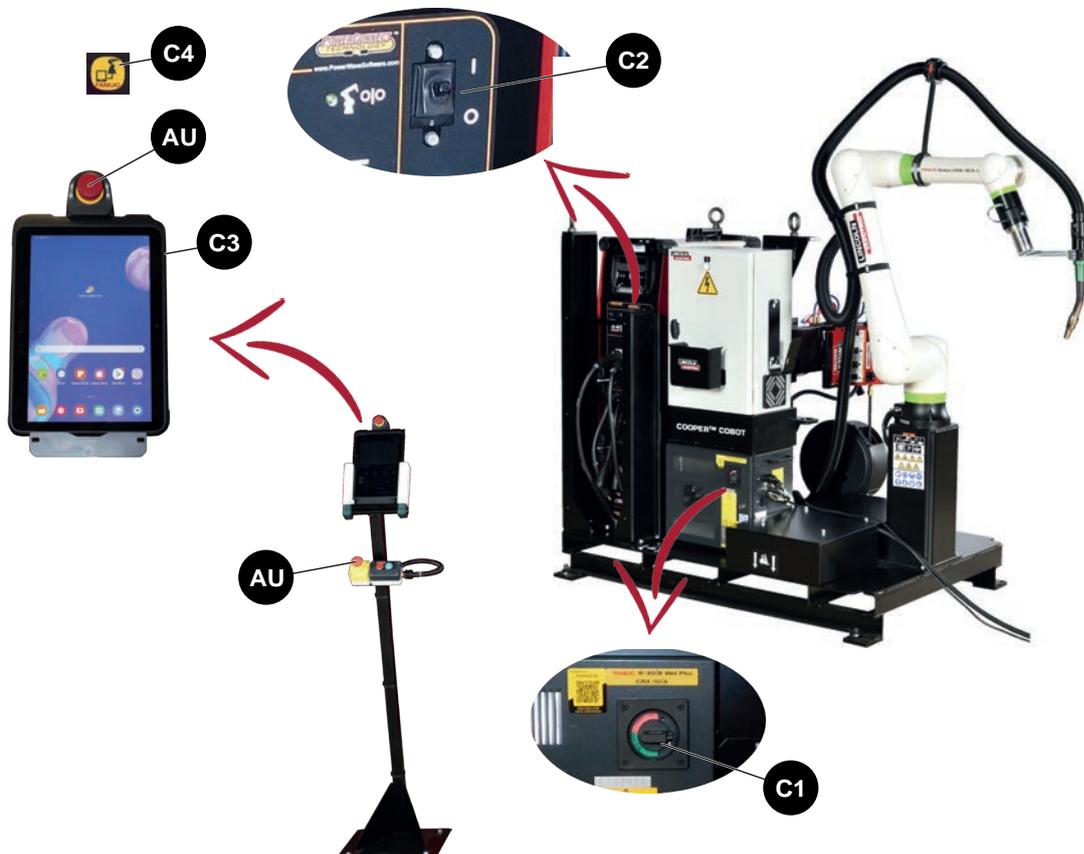
Durante as fases de carregamento e descarregamento da ou das peças a soldar na zona de soldadura, o operador, formado e capacitado para utilizar equipamento de transporte e manutenção, deve usar obrigatoriamente os Equipamentos de Proteção Individual requeridos, ou seja “capacete, luvas, calçado de segurança e roupa de trabalho” e cumprir as regras de manuseio manual ou mecânico vigentes. Deve certificar-se de que o robot está em posição de recuo para evitar riscos de colisão.



Durante a fase de funcionamento do COOPER™ COBOT, o operador deve estar sempre consciente da zona de trabalho do robot e deve manter o olhar sobre o robot enquanto se encontra nessa zona de trabalho.

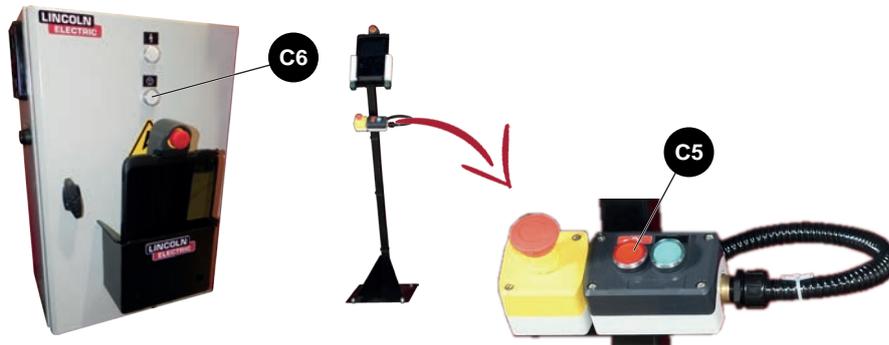
### LIGAÇÃO À CORRENTE:

- Ligar a ficha macho de 4 pólos.
- Colocar o seccionador **C1** do Controlador robot R30iB Mini Plus na posição «ON».
- Ligar o gerador **POWERWAVE R450 CE** posicionando o seccionador **C2** em «I».
- Ligar o tablet carregando em **C3**. Em seguida lançar a aplicação Android **C4** "Tablet TP".
- Acender o sistema de aspiração se necessário.



### COLOCAÇÃO EM SERVIÇO:

- Certificar-se de que as paragens de emergência **AU** do tablete táctil e da consola estão desbloqueadas.
- Carregar no botão de colocação em serviço **C6** situado na porta do armário de ligação.
- Carregar no botão vermelho na consola do operador **C5** para apagar os defeitos ou no botão táctil "Reset" no tablet.



### COLOCAÇÃO FORA DE SERVIÇO:

- Acionar a paragem de emergência **AU** do tablet táctil ou da consola.

### DESLIGAR DA CORRENTE:

- Colocar o seccionador **C1** do **Controlador robot R30iB Mini Plus** na posição «OFF».
- Desligar o gerador **POWERWAVE R450 CE** posicionando o seccionador **C2** em «0».
- Desligar ou pôr em espera o tablet carregando em **C3**.
- Desligar o sistema de aspiração.
- Desligar a ficha macho de 4 pólos.

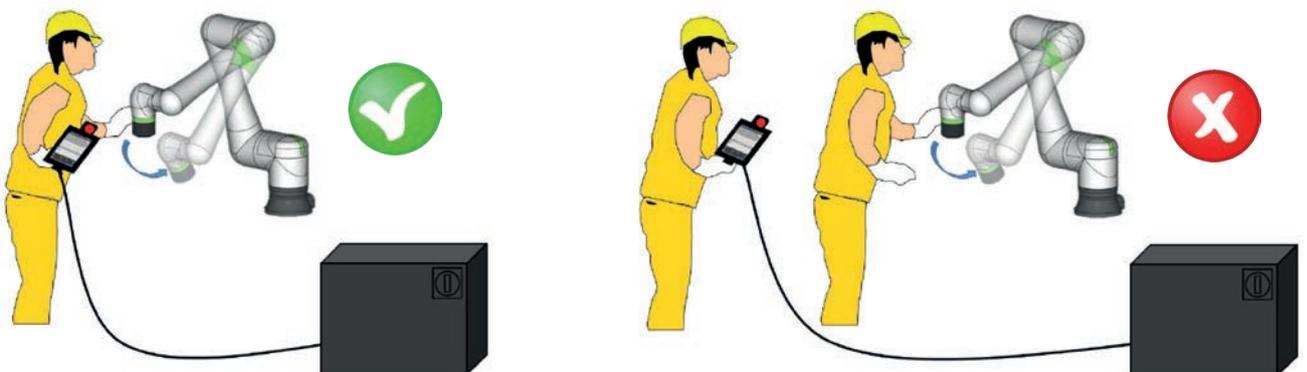


**Nota:** Quando a instalação está fora de serviço ou quando o controlador robot e o **POWERWAVE R450 CE** estão desligados, o transformador situado no armário de seccionamento continua a consumir energia pelo que é normal que o armário de ligação esteja quente. Para evitar este fenómeno, aconselhamos vivamente desligar a tomada de 4 pólos enquanto a máquina estiver fora de utilização.

### Deslocamento do robot em modo manual

O modo "Manual guia teaching" permite ao operador mover o robot empurrando-o diretamente com as suas mãos. Este modo de movimentação requer carregar no interruptor de vliidação "Deadman switch" situado no suporte de tablet ou na tocha de soldar.

As operações de movimentação do robot devem ser realizadas por uma única pessoa.



## 2 - Interface tablet tátil de comando

Desenvolvida pela LINCOLN ELECTRIC,, propomos a aplicação **COOPER™ APP**. Foi concebida para proporcionar ao utilizador uma experiência fácil durante a programação da sequência de soldadura no robot colaborativo **COOPER™ COBOT**.

### 2.1 Interface COOPER™ COBOT "versão COOPER™ APP"

Os modelos de **COOPER™ COBOT** equipados com a interface **COOPER™ APP** são:

#### Versão "CRX-10iA/L"

- AS-RM-91506510 ➔ COOPER™ COBOT CE AR LE550A
- AS-RM-91506511 ➔ COOPER™ COBOT CE AR LE550A S
- AS-RM-91506512 ➔ COOPER™ COBOT CE AR LE550A AM
- AS-RM-91506513 ➔ COOPER™ COBOT CE AR LE550A SAM
- AS-RM-91506530 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W
- AS-RM-91506531 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W S
- AS-RM-91506532 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W AM
- AS-RM-91506533 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA B500W SAM
- AS-RM-91506550 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W
- AS-RM-91506551 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W S
- AS-RM-91506552 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W AM
- AS-RM-91506553 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500W SAM
- AS-RM-91506570 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W
- AS-RM-91506571 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W S
- AS-RM-91506572 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W AM
- AS-RM-91506573 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W SAM
- AS-RM-91506590 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP
- AS-RM-91506591 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP S
- AS-RM-91506592 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP AM
- AS-RM-91506593 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550W HYP SAM

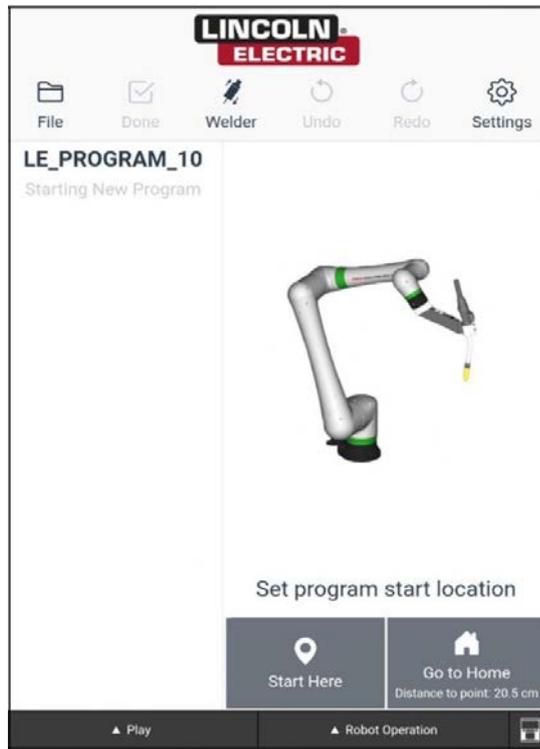
#### Versão "CRX-25iA"

- AS-RM-91506810 ➔ COOPER™ COBOT CE AR LE550
- AS-RM-91506811 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550 S
- AS-RM-91506812 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550 AM
- AS-RM-91506813 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 LE550 SAM
- AS-RM-91506830 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA BW500
- AS-RM-91506831 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA BW500 S
- AS-RM-91506832 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA BW500 AM
- AS-RM-91506833 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA BW500 SAM
- AS-RM-91506850 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500
- AS-RM-91506851 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500 S
- AS-RM-91506852 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA FX500 AM
- AS-RM-91506853 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA FX500 SAM
- AS-RM-91506870 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550
- AS-RM-91506871 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550 S
- AS-RM-91506872 ➔ COOPER™ COBOT CE ÁGUA LE550 AM
- AS-RM-91506873 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550 SAM
- AS-RM-91506890 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP
- AS-RM-91506891 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP S
- AS-RM-91506892 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP AM
- AS-RM-91506893 ➔ COOPER™ COBOT CE CRX25 ÁGUA LE550W HYP SAM



Consultar a documentação técnica da aplicação **COOPER™ APP**.

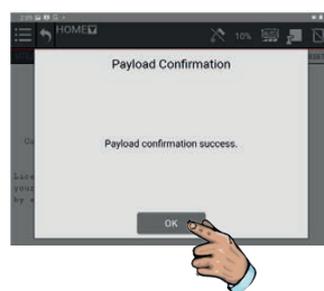
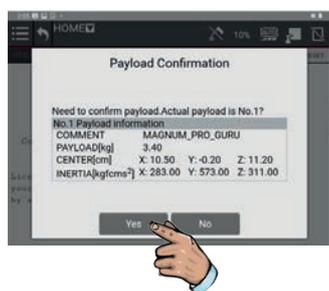
- IM10651 "Aplicação COOPER™ APP"



Para a utilização da parte interface gráfica FANUC, consultar os capítulos a seguir.

### 3 - Procedimento de ligação à corrente e indicador de estado

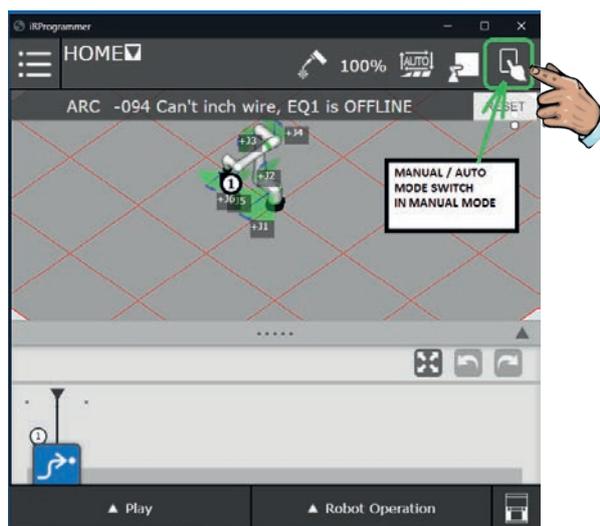
Ao ligar o robot, a luz sinalizadora situada por cima da articulação do robot **J2** acende-se em vermelho e o utilizador é incitado a confirmar a carga útil, verificar as condições e responder a algumas perguntas que se exibem nos ecrãs contextuais do tablet:



Atenção para não tocar no braço do robot durante esta operação.

O sinal luminoso permanece vermelho neste estágio, mas o robot está pronto para ser acionado nos modos de funcionamento manual e automático.

Tocar no ícone **AUTO/MANUAL** para passar de um modo para outro e tocar no botão **RESET** para apagar os defeitos. O sinal luminoso passa de vermelho para verde:



Consultar a documentação técnica da aplicação **COOPER™ APP**.

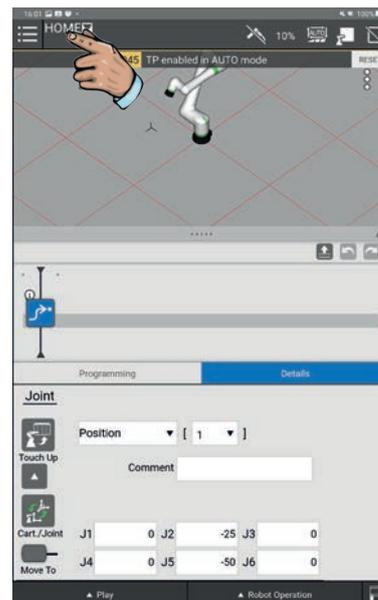
- IM10651 "Aplicação COOPER™ APP"

## 4 - Posição do robot e programa

O programa “**HOME**” fornecido no âmbito do software de base, é um programa composto por um único ponto situado numa zona desobstruída da zona de trabalho e livre de outra obstrução no interior da zona colaborativa do robot. Recomendamos vivamente que todos os programas criados pelo utilizador comecem e terminem pelo programa denominado “**HOME**”.

Para levar o robot até à sua posição “**HOME**”, certifique-se de que o robot se encontra em posição afastada de todos os obstáculos, se necessário efetuar afastar manualmente o robot de tudo o que possa obstruir a sua passagem.

Verifique se o programa “**HOME**” está selecionado (visualizado no canto superior esquerdo do tablet).



Passar para o modo manual, premir a tecla “**FWD**” no campo “**Robot operação**” para deslocar o robot até à posição “**HOME**”.



Modo manual



## 5 - Operação sistema

### 5.1 Criação de um programa

Este modo é utilizado para programar peças e “reconfigurar” os programas existentes e para outros procedimentos de manutenção. Passe em revista os exemplos de programas do fabricante do robot para visionar a programação e uma sequência de operações apropriada.



Antes da proceder à programação, certifique-se de as peças em produção estão bem seguras.

#### Sequência do programa

- Posicionar-se em modo **MANUAL**



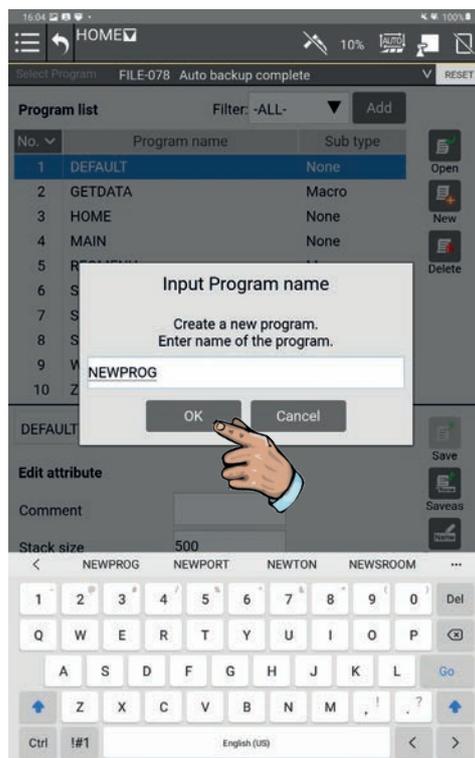
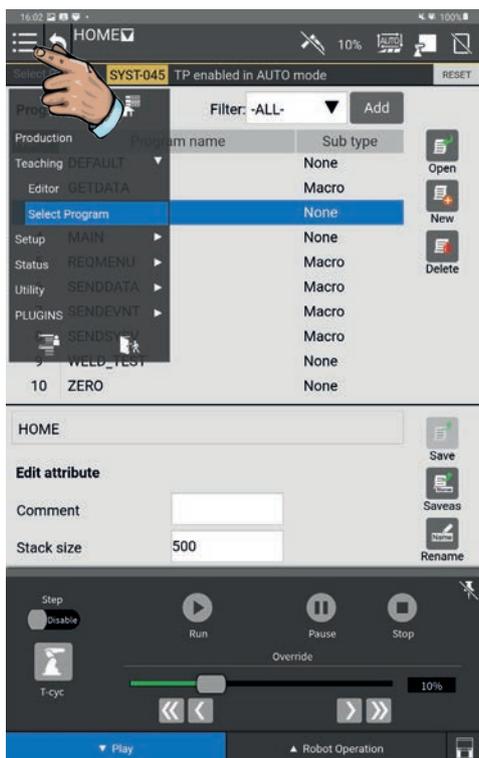
- Carregar no botão **RESET**



Para criar um novo programa, carregue na lista suspensa (em cima à esquerda), carregue em “**Select program**” (selecionar programa), depois no ícone “**New**” (novo), insira o nome do programa e carregue no botão “**OK**” (o nome do programa não deve conter símbolos nem espaços). O programa foi criado e selecionado automaticamente para uma nova programação de utilização imediata.



Botão “**New**”



Existem dois métodos para realizar um programa no **COOPER™ COBOT**:

- Método mediante aprendizagem a partir dos ícones Menu “**Programming**”. Este método permite aceder a todas as funções de programação.
- Método de aprendizagem simplificada a partir da função “**Arc Handling Teaching**”. Este método simplificado é limitado à realização de trajetórias lineares.

## 5.2 Método de aprendizagem a partir dos ícones "Programming"

Abriu a seleção "All" para aceder a todos os ícones de programação.  
Efetuar um "deslizar / largar" a função desejada na linha de tempo (time line).  
As funções utilizadas para movimentar o robot fora da soldadura são:



Os pontos "J" → Deslocamento no espaço sem risco de colisão.



Os pontos "L" → Deslocamento linear.

As funções utilizadas para as instruções de soldadura são:



"Weld End (Motion)" → Início da soldadura



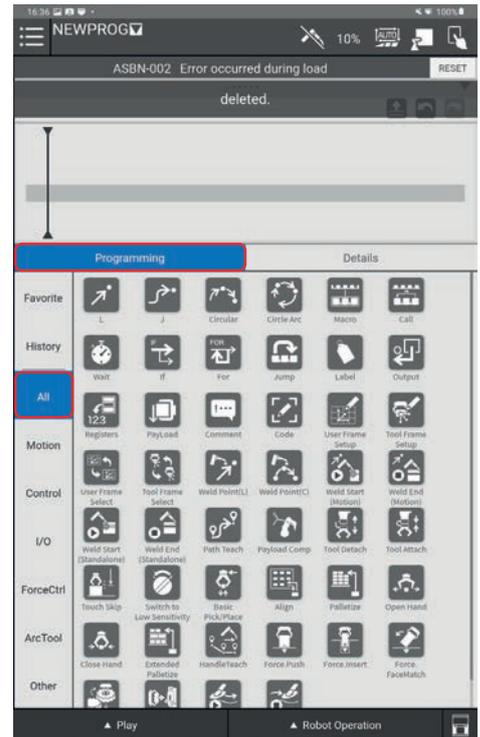
"Weld point (L)" → Ponto de solda intermédio linear.



"Weld point (C)" → Ponto de solda intermédio circular (compreende 2 pontos).



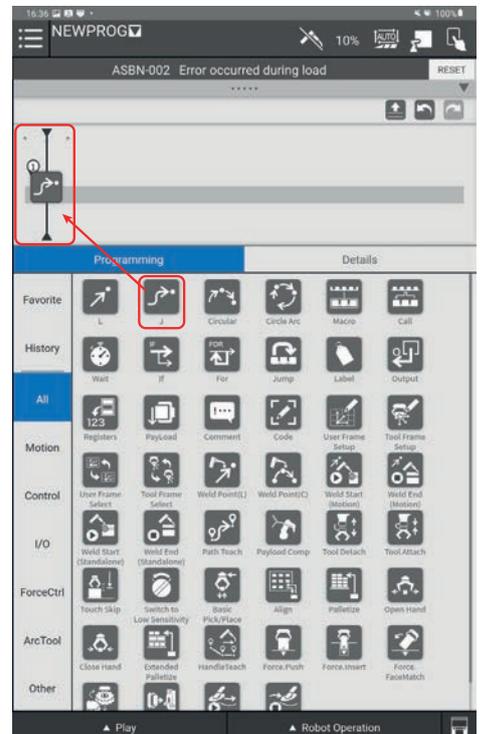
"Weld End (Motion)" → Fim da soldadura



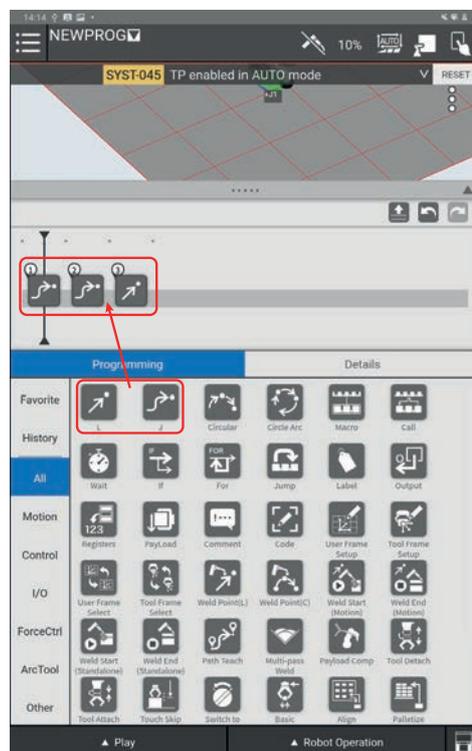
Deslocar manualmente o robot até ao primeiro ponto do programa (este primeiro ponto deve situar-se numa zona suficientemente afastada da peça a soldar para libertar a zona de trabalho durante as fases de instalação e de evacuação das peças).

Premir o ícone "J" e deslizá-lo sobre a linha cronológica (Time Line).

As coordenadas do primeiro ponto são registadas automaticamente.

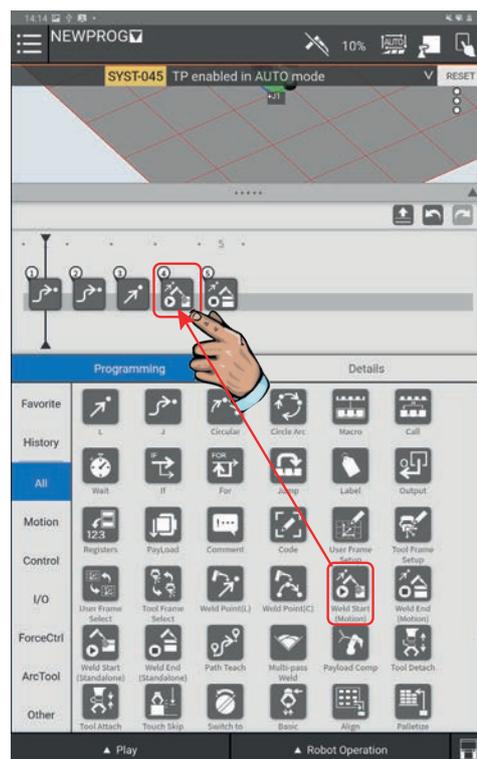


Deslocar novamente o robot até aos pontos de aproximação seguintes e registar as posições de cada um dos pontos deslizando a instrução de movimento desejado na Time Line (pontos "J" ou "L" consoante a necessidade).



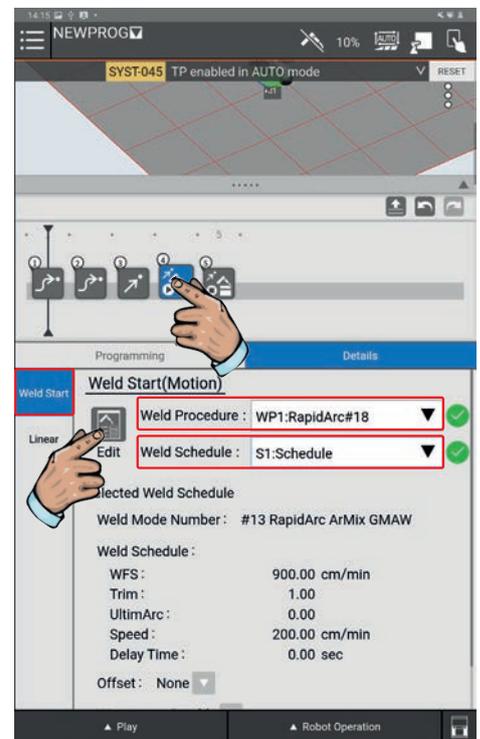
Deslocar o robot manualmente até ao ponto de início da soldadura.

Deslizar e largar o ícone "Weld Start (Motion)" na linha cronológica (Time Line) imediatamente após os pontos de aproximação. O ponto de início da soldadura é registado automaticamente.



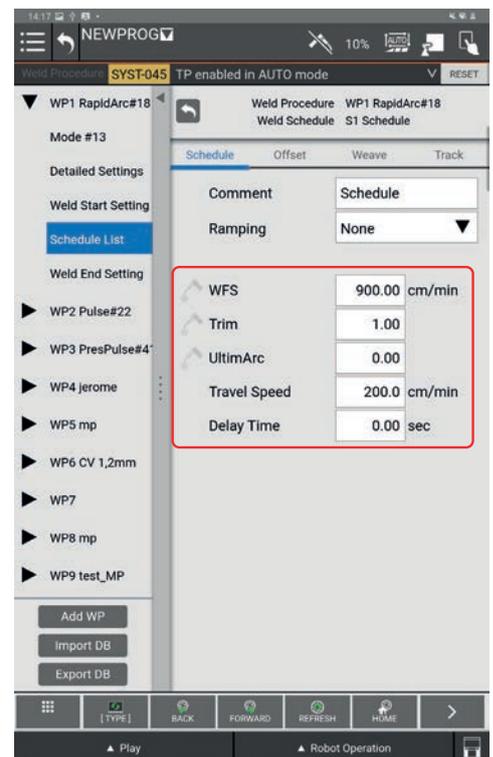
Carregar no ícone **"Weld Start (Motion)"**, em seguida selecionar a aba **"Weld Start"** para inserir o procedimento de soldadura **"Weld Procedure"** e o programa de soldadura **"Weld Schedule"** desejado nas listas suspensas.

Carregar no ícone **"Edit"** (editar) para aceder e alterar os parâmetros de soldadura. Para esse efeito escolher o **"Weld Procedure"** e o Número de schedule a editar.



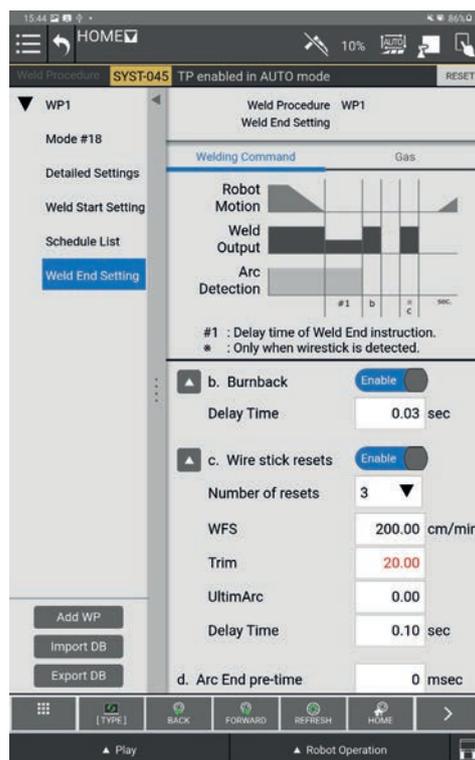
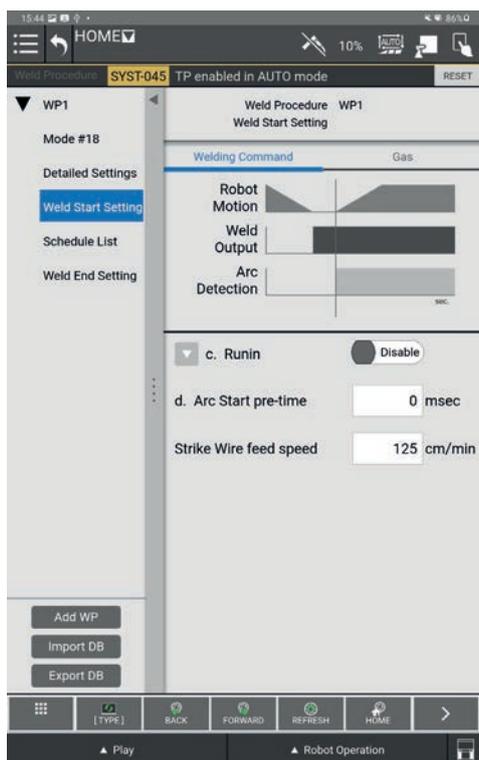
Preencher os campos abaixo\*:

- **"Wire feed speed" (WFS)**
- **"Trim"**
- **"UltimArc"**
- **"Travel Speed"**
- **"Delay Time"**



\* os campos a preencher podem variar consoante o modo de soldadura selecionado.

Também é possível inserir os parâmetros de início de soldadura "**Weld Start setting**" e de fim de soldadura "**Weld End setting**".

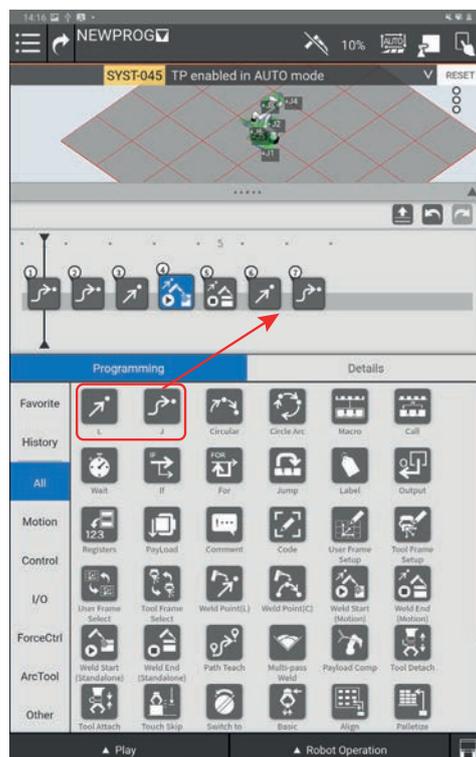
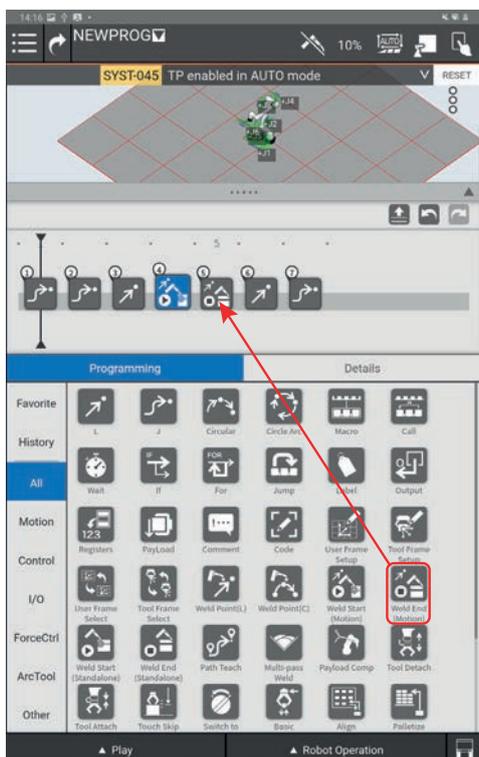


Deslocar manualmente o robot até ponto de fim de soldadura.

Deslizar e soltar um ícone "**Weld End (Motion)**" para registrar a posição de fim de soldadura.

Carregar no ícone "**Weld Start (Motion)**", em seguida selecionar o procedimento "**Weld Procedure**" e o programa de soldadura "**Weld Schedule**" desejado nas listas suspensas.

Deslocar o robot até ao ponto de evacuação e outros pontos desejados para afastar a tocha da peça de soldagem e registrar as posições com as instruções "J" ou "L" consoante a necessidade.

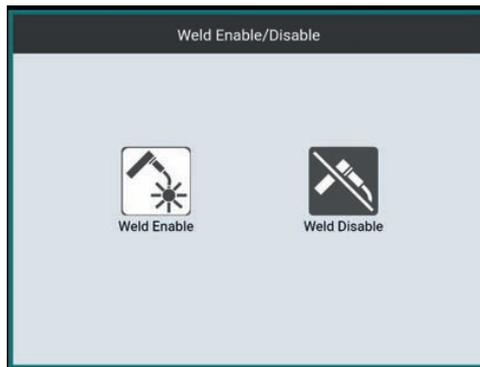


### 5.3 Verificação de um programa

É possível executar um programa em modo Manual para verificar as trajetórias.



**ADVERTÊNCIA:** Para executar um programa em modo manual com instruções de "Weld Start (motion)" ou "Weld End (Motion)" sem soldadura, é preciso certificar-se previamente de que o modo soldadura está desativado.



Soldadura ativa



Soldadura desativada



**ADVERTÊNCIA –** Antes de executar um programa em modo manual, verificar se:

- A movimentação do robot não embate em nenhum obstáculo e que todos os objetos estranhos foram retirados do robot.
- O operador deve usar EPI apropriado e não se posicionar entre o braço do robot e a peça que vai soldar ou outro obstáculo qualquer.
- O pé de descanso e de estabilização está descido.

Clicar no botão «Play» situado na parte inferior do ecrã. Após isto, aparece o menu abaixo:



Manter o cursor «Run» em direção «FWD» (avançar) permite executar o programa no sentido cronológico. Para executar os programas no sentido contrário à cronologia, manter o cursor «Run» em posição «BACK» (recuar).

Se o cursor «Step» (passo) está «Enable» (ativado), isso significa que o robot pára entre cada ponto do programa.

Se o cursor «Step» está «Disable» (desativado), todas as sequências do programa se sucedem até ao final do programa ou até largar o cursor «Run».

O cursor «Override» (anular) permite abrandar a velocidade do robot durante a leitura do programa (100% = o robot desloca-se à velocidade indicada no programa / 10% = o robot desloca-se a 10% da velocidade indicada).

## 5.4 Lançamento de um programa em automático



### ATENÇÃO! ANTES DA UTILIZAÇÃO EM MODO AUTOMÁTICO, CERTIFICAR-SE DE QUE:

- O percurso do robot não está obstruído e que todos os objetos estranhos foram retirados.
- O operador usa os EPI adequados e não se coloca entre os pontos de soldadura e a extração de fumo ou outros equipamentos de ventilação.
- O tablet está guardado no seu suporte (no caso de soldagem).
- Os trípticos devem ser instalados à volta da máquina para proteger eficazmente o ambiente vizinho contra os arcos de soldadura. A segurança elétrica dos painéis trípticos deve ser ligada como recomendamos.

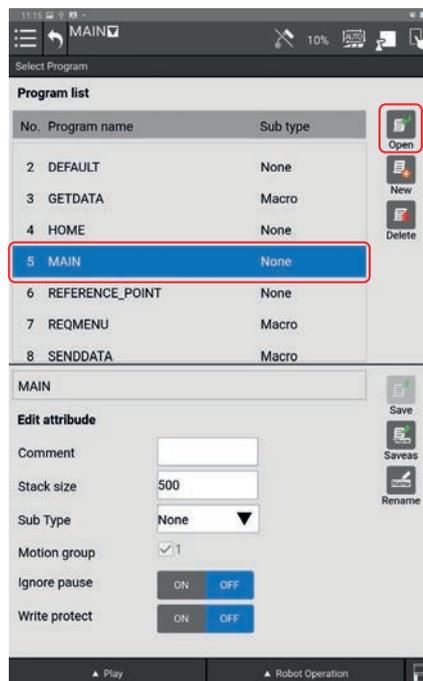
Este modo é utilizado para a produção e funcionamento automático do sistema. Depois de todas as peças terem sido programadas e todas as soldaduras terem sido examinadas para corresponderem às especificações, este sistema de soldagem pode ser utilizado em funcionamento contínuo.

### Sequência do ciclo automático

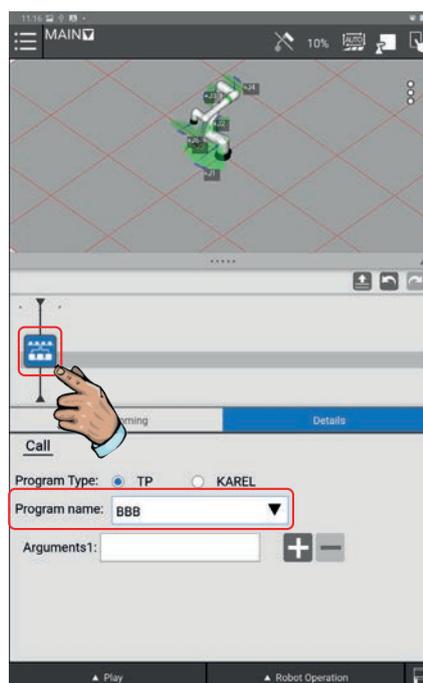
Um programa "Main" será sempre executado em automático. Este programa chama o programa de tarefa selecionado através da instrução "Call".

Abrir o menu "Select program" e selecionar o programa "Main".

Premir "Open".

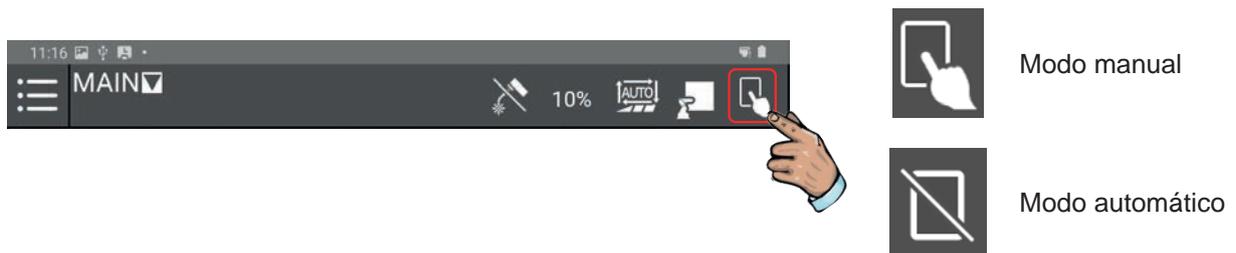


Clicar em "Call". Selecionar o programa que deseja executar em automático.



Depois de ter indicado o programa a executar em modo automático no programa "Main", passar para o modo automático.

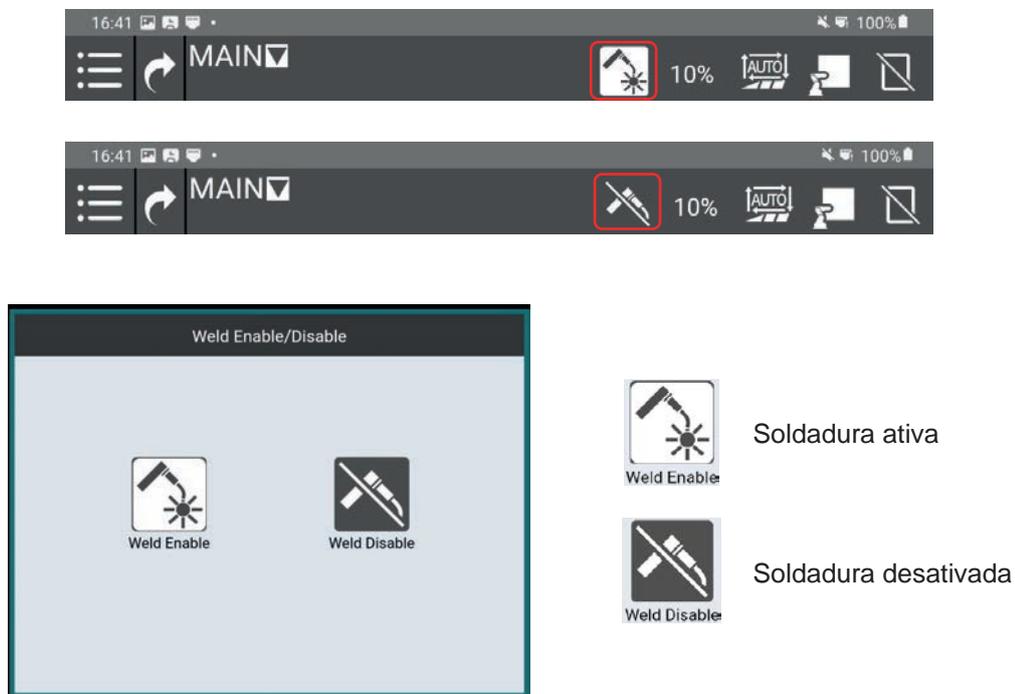
Para esse efeito, clicar no ícone situado no canto superior direito do tablet para passar do modo manual para o automático.



Se aparece uma mensagem na faixa de defeitos, carregar em "Reset" ou no botão vermelho da consola de comandos do operador para apagar a mensagem.



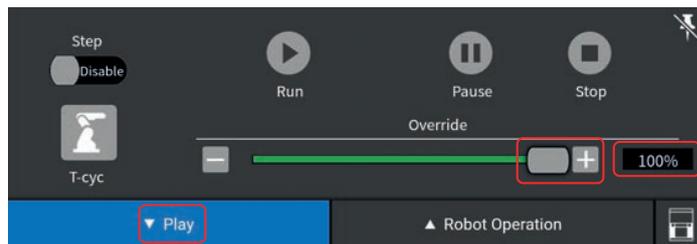
Premir o ícone soldadura para ativar a soldadura.



Premir o menu "**Play**" e deslocar o cursor de velocidade até 100%.



Nota: É indispensável colocar a velocidade em 100% para efetuar a soldadura em modo automático.



Carregar no botão vermelho da consola de comando operador para se assegurar de que o programa arrancará na sua sequência inicial.



Importante: Verificar se o cursor da linha cronológica está bem posicionado sobre o primeiro ponto do programa antes de lançar o programa em modo automático.

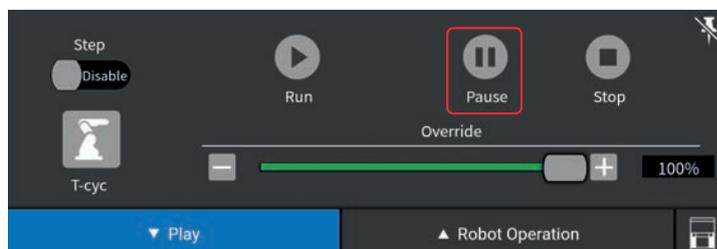
Carregar no botão verde da consola de comando operador para lançar o programa em modo automático.



O robot executará o programa selecionado pelo utilizador no menu de programa "**Main**".

O programa pode ser interrompido a qualquer momento carregando no botão vermelho da consola de comandos operador. Neste caso, o programa será abortado e pressionando novamente o botão verde da consola de comandos operador, o programa recomeçará na etapa inicial.

Para interromper pontualmente um programa em curso de execução, é possível carregar no botão "**Pause**" do tablet ou empurrar simplesmente o braço do robot.



No fim do programa de produção, o robot pára na última posição registada no programa executado. Idealmente, é aconselhável terminar um programa na posição "**Home**".



Observação: Se o programa é interrompido por qualquer motivo, corrigir a condição de erro com a tecla "**Reset**", em seguida carregar no botão verde para começar.

## 6 - Funções avançadas - Opções "Softs"

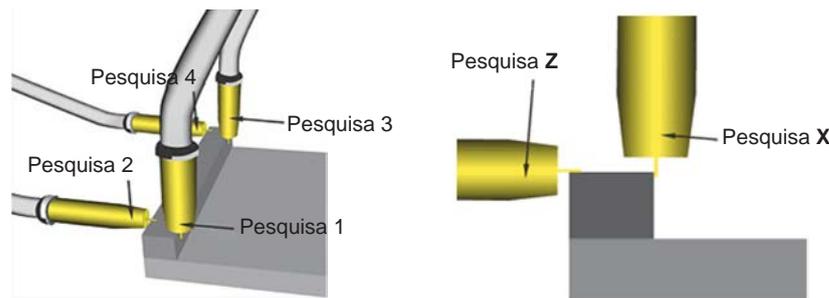
A função «**Touch Sensing**» é um sistema de detecção e de realocação das trajetórias do programa. «**Touch Sensing**» utiliza o fio de solda para estabelecer um contacto elétrico com a peça. O robot regista os dados de posição, em seguida efetua automaticamente ajustes ao longo da trajetória de soldadura antes do início do arco.

«**Touch Sensing**» permite reajustes em uma, duas ou três dimensões.

«**Touch Sensing**» aumentará a duração do ciclo devido à execução das rotinas de pesquisa, mas garantirá o posicionamento correto do fio.

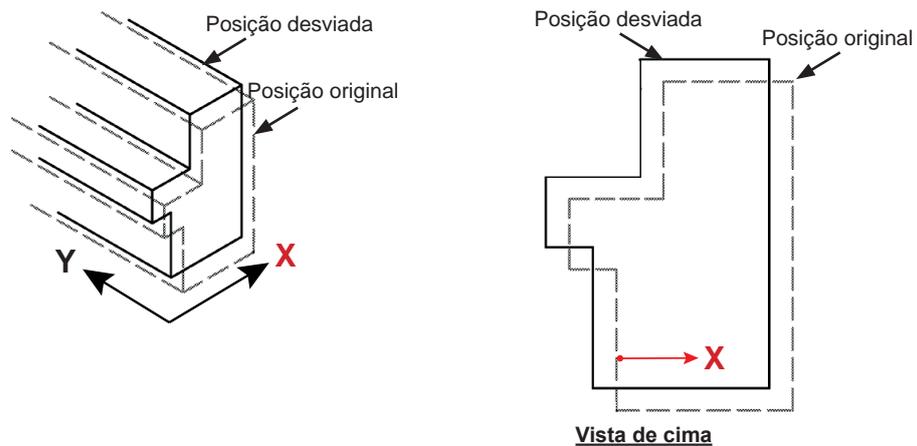
Para que a detecção seja mais eficaz, as arestas ou superfícies de referência da peça devem ser definidas e precisas.

Exemplos de pesquisa por fio:

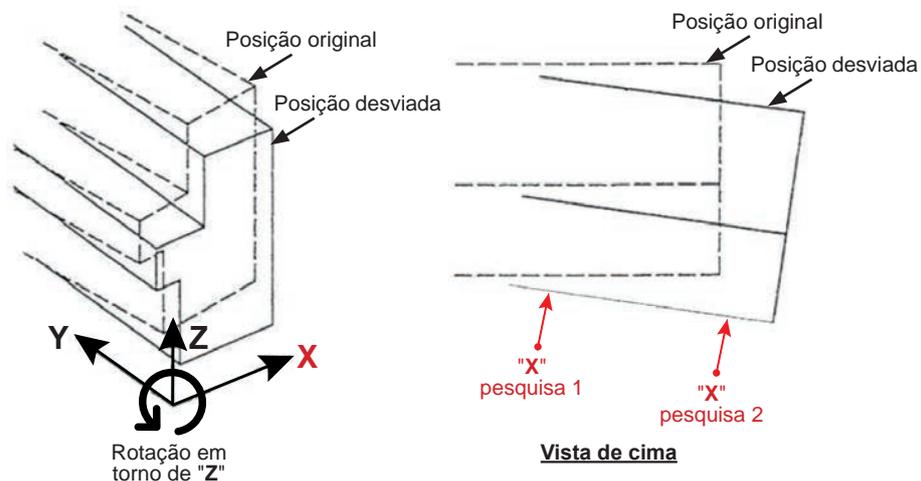


Modelos de pesquisa:

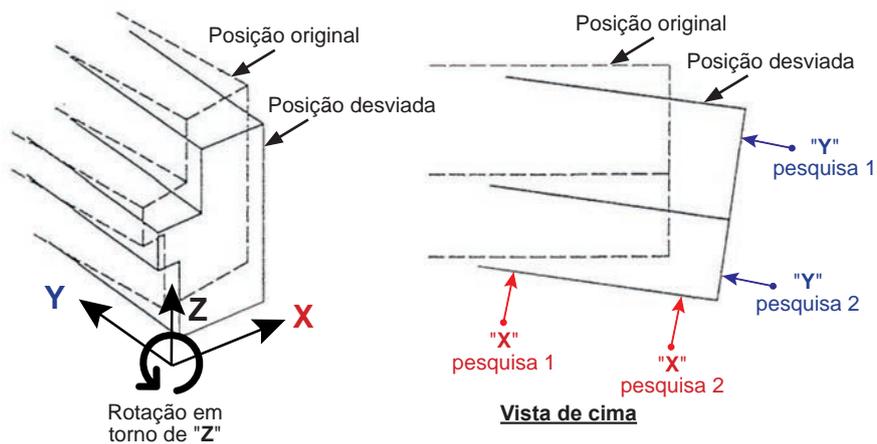
### Pesquisa em 1D



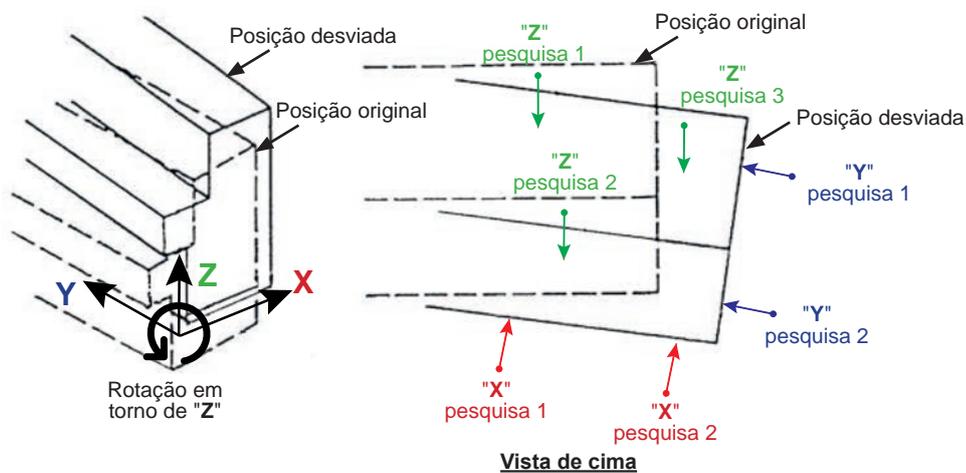
### Pesquisa em 1D + rotação "Z"



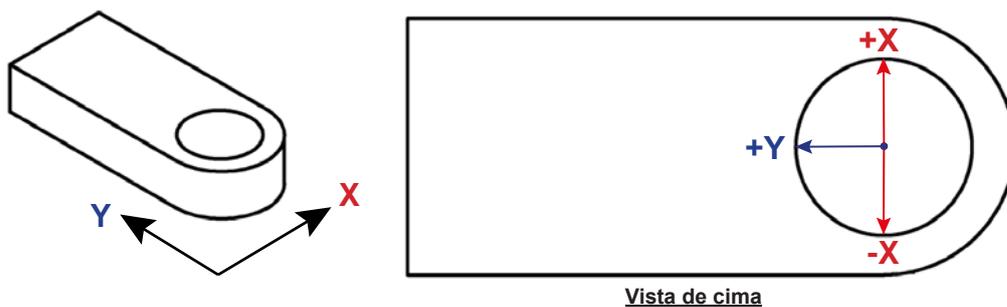
**Pesquisa em 2D + rotação "Z"**



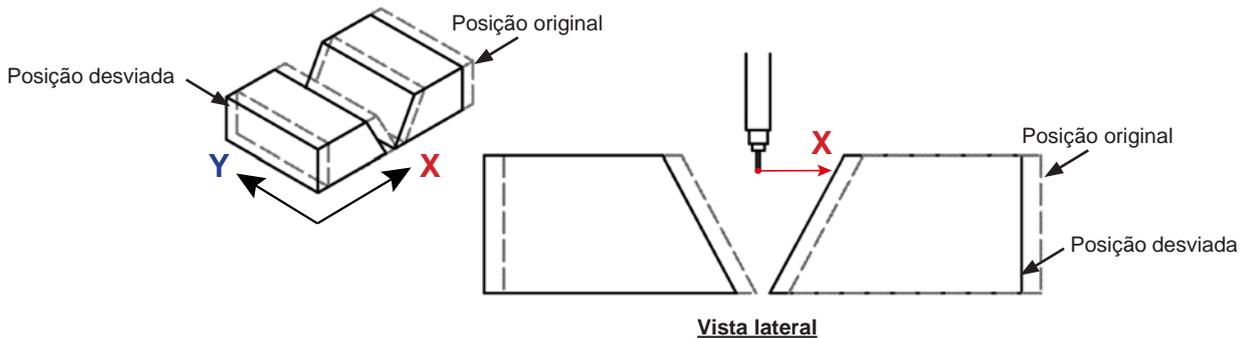
**Pesquisa em 3D + rotação "X, Y, Z"**



**Pesquisa de um diâmetro interior**



**Pesquisa de uma junta em V**



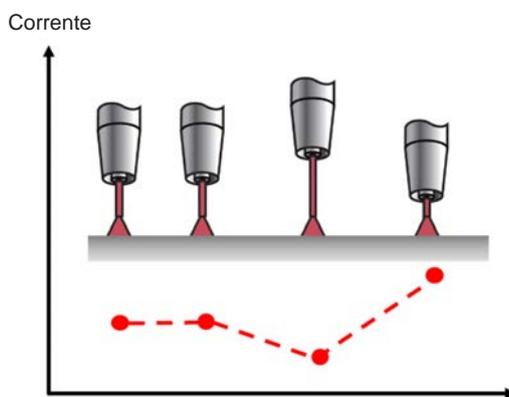
«Through Arc Seam Tracking» é um software funcional que permite seguir a junta no Arco de soldar.

O «TAST» utiliza a leitura da corrente de soldadura para determinar a posição vertical da tocha e a função varrimento do robot para determinar a posição lateral da tocha.

Seguimento de junta Vertical:

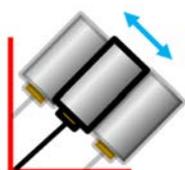
A corrente diminui à medida que a distância entre o tubo de contacto e a peça a soldar aumenta, e quando a distância entre o tubo de contacto e a peça a soldar diminui, a corrente aumenta.

O «TAST» permite, através da leitura da corrente de soldadura, corrigir a verticalidade da tocha para manter o "stick-out" constante.



Além disso, o «TAST» utiliza a função de varrimento do robot para determinar a posição lateral da tocha na junta de soldadura.

No centro da junta, a corrente de soldadura está no mínimo. Quando a tocha atinge o bordo do seu ciclo de varrimento, a corrente de soldadura atinge picos. Se a trajetória do robot se desvia em relação ao centro da junta, o valor da corrente de pico na borda do ciclo de varredura deixa de ser simétrico. O «TAST» efetua as correções de trajetória necessárias.

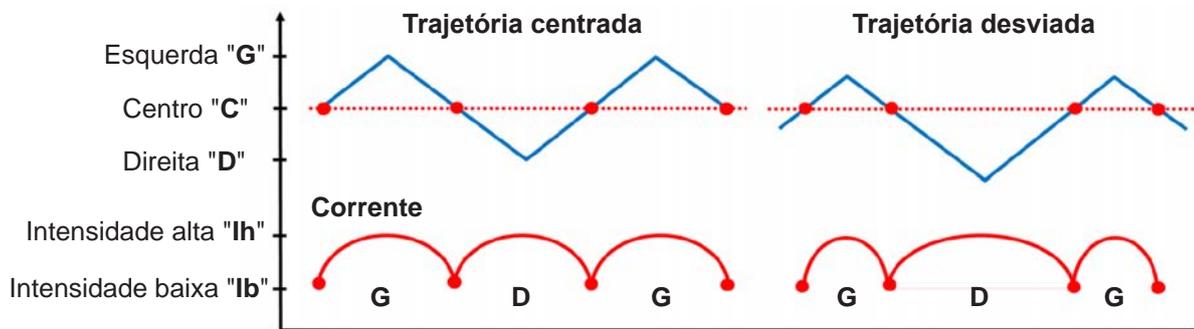
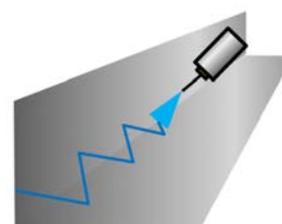


Tocha no centro:

- stick-out comprido => corrente fraca

Tocha à esquerda ou à direita:

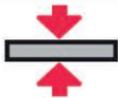
- stick-out curto => corrente forte



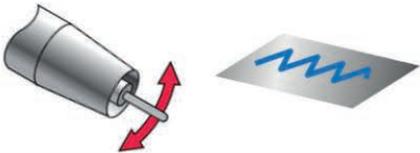
O «TAST» permite corrigir as juntas de solda imperfeitas, mas exige configuração minuciosa das variáveis do sistema e necessita um conhecimento aprofundado do processo de soldar.

Condições de utilização:

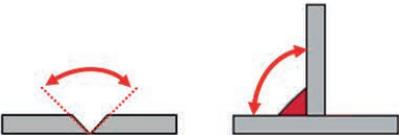
- Aço-carbono
- Mínimo 3mm



- Varrimento "sinusoidal" obrigatório para acompanhamento horizontal



- Ângulo maxi: 90°
- Juntas sem espaçamento

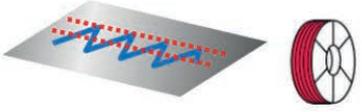


- Corrente mínima recomendada:

**270A**

- Amplitude de varrimento: mínimo 3 x Ø fil

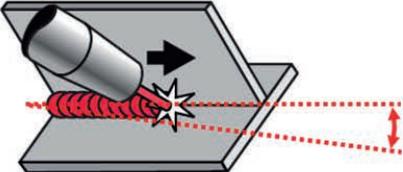
**3 x Ø**



- O ponto de arranque deve encontrar-se perfeitamente no seio da junta

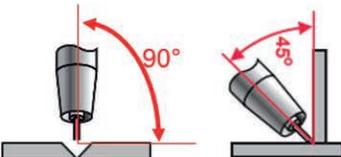


- Correção de trajetória: -10° no máximo



Limites de utilização:

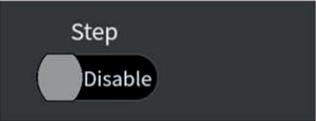
- O ângulo de trabalho da tocha deve ser perpendicular à junta.
- No caso contrário, é preciso ajustar o parâmetro "Elevação" do varrimento para obter um plano de varrimento de exatamente 90° em relação à junta.



- A utilização da função "Ramping" não é compatível com o "Tast tracking".



- O "Tast tracking" não funciona em modo "Single Step" no menu "Play".

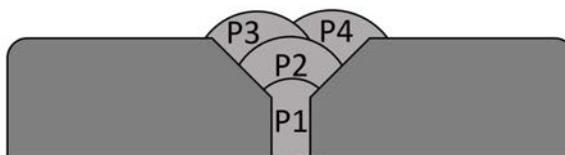


- Quando se interrompe um cordão de soldar, o "Tast tracking" deixa de funcionar em modo recuperação.

A soldadura com várias passagens de cordão de solda é requerida geralmente para unir peças muito espessas ou para efetuar operações de recarga.

Como indica o seu nome, as soldaduras multipasse são efetuadas pela passagem de vários cordões de solda na junta.

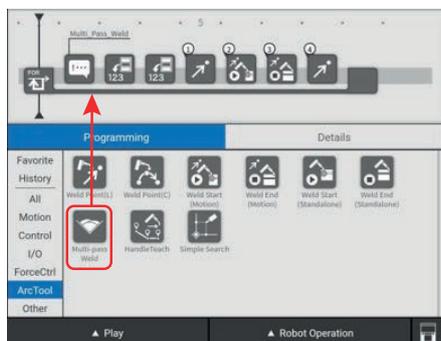
A função «Multi-pass» é utilizada para simplificar a programação das sequências de soldagem registando 1 trajetória (P1) e, em seguida, indicando o número de passagens a realizar e o desvio necessário entre cada passagem.



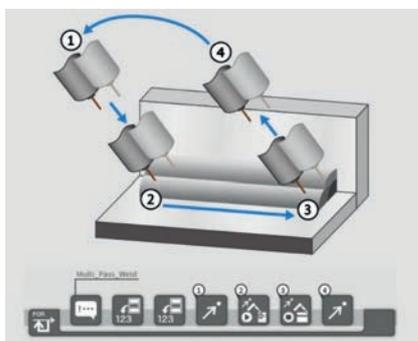
Os offset de desvio são ajustados no menu de soldadura, o que permite mudar, em cada passagem, a posição da tocha, os parâmetros de soldadura e os parâmetros de varrimento.

Pass	Main Sched					Weave					Offset						
	WFS	Voltage	Ultimarc	Travel Speed	Delay Time	Weave	Freq	Ampl	R_Dwl	L_Dwl	Offset	StartX	Y	Z	Work	Trvl	EndX
P1Schedule	650.00	23.00	0.00	30.0	0.00	Disable	1.0	4.0	0.100	0.100	None	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0
P2Schedule	700.00	23.00	0.00	30.0	0.00	Disable	1.0	4.0	0.100	0.100	Mpass	-5.0	-5.0	5.0	0	0	-5.0
P3Schedule	700.00	23.00	0.00	30.0	0.00	Disable	1.0	4.0	0.100	0.100	Mpass	-10.0	5.0	5.0	0	0	-10.0

A utilização da função «Multi-pass» é simplificada recorrendo a um ícone «Multi-pass Weld», o qual permite registar um conjunto de instruções agrupando as posições de aproximação e de afastamento da tocha (pontos 1 e 4), as posições de início e de fim de arco (pontos 2 e 3), assim como o circuito que permite realizar o número de passagens desejadas.



Inserção de uma sequência "Multi-pass"



Visualização da sequência "Multi-pass"

Pass	Offset						
	Offset	StartX	Y	Z	Work	Trvl	EndX
P1Schedule	None	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0
P2Schedule	Mpass	-5.0	-5.0	5.0	0	0	-5.0
P3Schedule	Mpass	-10.0	5.0	5.0	0	0	-10.0
P4Schedule	Mpass	-15.0	0.0	10.0	0	0	-15.0

Offsets em pormenor das 4 passagens

Weld Procedure WP50 MTP1	
Pass P3 Schedule	
Schedule	Offset
Offset	Mpass
StartX	0.0 mm
Y	-5.0 mm
Z	5.0 mm
Work Angle	-10 deg
Travel Angle	0 deg
EndX	-50.0 mm

Página Offset em pormenor para a passagem N°3



É OBRIGATÓRIO usar Equipamentos de Proteção Individual em todas as operações de manutenção.

## 1 - Reparação de avaria

### 1.1 Recuperação após defeito

Quando ocorre um defeito durante o funcionamento manual ou automático, o sistema pára, o sinal luminoso situado na base do robot fica vermelho e aparece uma mensagem de erro na faixa superior do tablet.

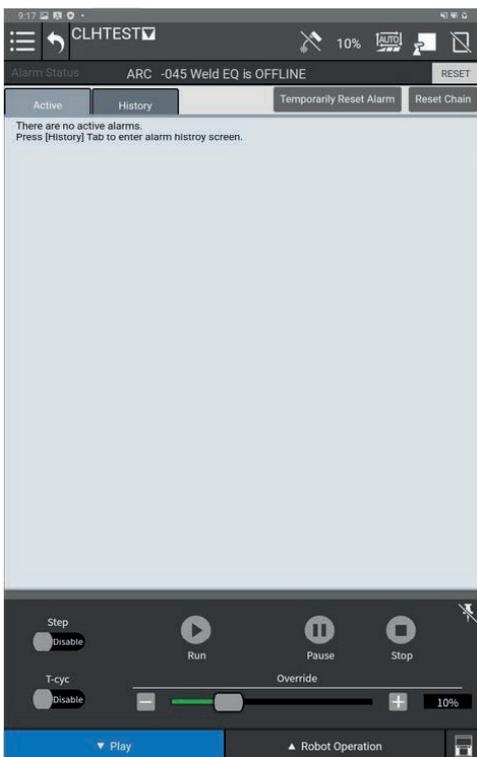
Para suprimir o defeito:

- Ler e analisar a mensagem de erro.
- Consoante a mensagem, corrigir o erro e carregar no botão **"RESET"** do tablet ou carregar no botão vermelho da caixa operador.

Depois de todos os defeitos terem sido corrigidos, o sistema está pronto a retomar o seu funcionamento.

### 1.2 Alarme

- Para aceder à página de alarme, toque na lista suspensa e selecione **"Stature"** – **"Alarm status"**. A aba **"Active"** mostra os alarmes ativos [se existirem] na ordem em que surgiram, a aba **"History"** mostra a cronologia dos alarmes.
- Carregar em **«Rest Chain»** para apagar todos os defeitos.



Consultar a documentação para as definições detalhadas dos alarmes e das soluções:

- B-83284EN-1 "Manual operador Controlador R-30iB Mini Plus (Alarm Code List)"

**Quando o alarme BZAL surge, mudar as baterias dos codificadores seguindo as etapas abaixo:**

1. Deixar a instalação ligada à corrente,
2. Carregar numa paragem de emergência,
3. Retirar os 6 parafusos M4x16 do cárter lateral do eixo 2,
4. Retirar os 4 parafusos M3x8 que retêm a tampa das baterias.
5. Desligar os 2 conectores das baterias,
6. Retirar as 2 baterias dos seus alojamentos,
7. Instalar as 2 baterias novas no lugar das antigas,
8. Retirar as 2 baterias dos seus alojamentos.

Observação: a junta de cárter J2 é reutilizável.

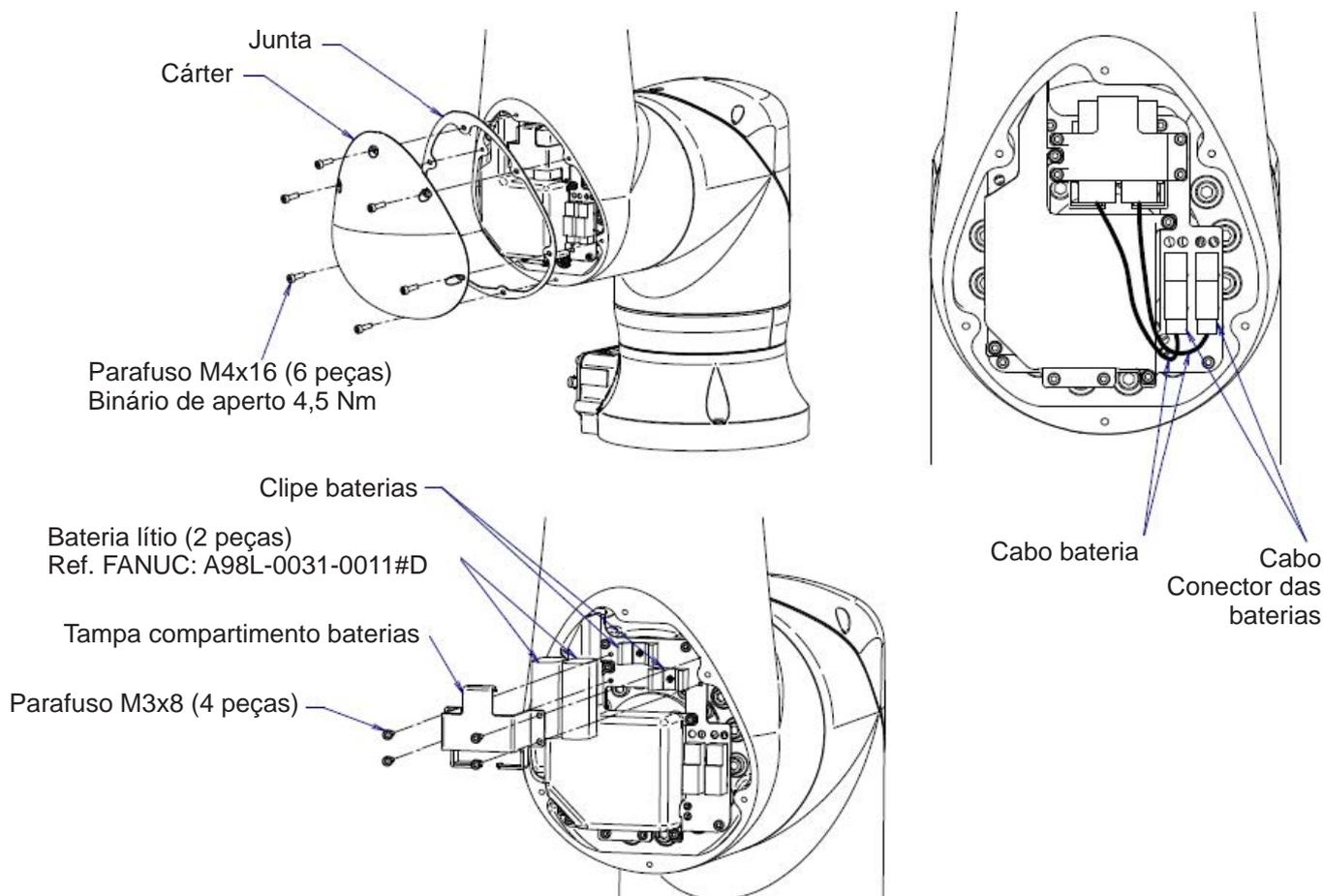


Advertência: a substituição das pilhas com a corrente cortada acarreta a perda dos dados relativos à posição atual de todos os eixos e, conseqüentemente, o procedimento de controlo da posição zero terá que ser novamente efectuado.



**Consultar a documentação para a manutenção do robot:**

- B-84194EN/04 "Manual do operador mecânico do robot série CRX"



Quando se muda as pilhas, é imperativo mudar as duas.

### 1.3 Esquema caixa elétrica



Consultar o esquema elétrico 91506360

## 2 - Limpeza

Para que a máquina possa assegurar os melhores desempenhos, duravelmente, é necessário prodigar-lhe um mínimo de cuidados e de limpeza.

A periodicidade desta limpeza é indicada para a produção diária de 1 posto de trabalho. No caso de produção maior, aumentar a frequência de limpeza em consequência.

O serviço de manutenção pode fotocopiar estas páginas para anotar a frequência e prazos de manutenção e as operações efetuadas (marcar no quadrado previsto para esse efeito).



Salvo para controlar o movimento do **COOPER™ COBOT** ou para mudar a pilha, a **manutenção** deve ser efetuada **com as fontes energéticas cortadas**.  
O seccionamento e bloqueio com cadeados dessas fontes é **obrigatório**.



Esta secção dá diretivas gerais para a manutenção do sistema. Mas não fornece instruções de manutenção para os componentes individuais do sistema. Certifique-se de que cumpre os procedimentos de manutenção apropriados para todos os componentes do sistema (robot, fonte de alimentação da soldadura, etc.).



Consultar a documentação para obter informações detalhadas sobre a manutenção do controlador do robot:

- B-84175EN/01 "Manual manutenção Controlador R-30iB Mini Plus"



Consultar a documentação para a manutenção do robot:

- B-84194EN/04 "Manual do operador mecânico do robot série CRX"



**ADVERTÊNCIA: SEM MANUTENÇÃO PREVENTIVA EFETUADA CORRETAMENTE, A MÁQUINA PODE DANIFICAR-SE OU APRESENTAR ANOMALIAS PREMATURAS NOS COMPONENTES E PROVOCAR PERIGOS SUSCETÍVEIS DE PROVOCAR DANOS MATERIAIS OU FERIMENTOS EM PESSOAS.**



Aconselhamos fazer um acompanhamento rastreado de todas as operações de manutenção.

### 3 - Plano de manutenção



Limpar periodicamente a zona de trabalho. Não devem existir obstáculos na zona de trabalho.

Etapa	Operação	OK	Não OK
<b>A</b>	<u>Diário</u>	✓	✗
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o equipamento e retirar todos os objetos inúteis par o seu funcionamento.</li> <li>• Verificar se os cabos expostos não apresentam defeitos.</li> <li>• Verificar o aperto dos conectores.</li> <li>• Verificar que não haja infiltração de óleo na parte selada de cada junta.</li> <li>• Certificar-se de que não existem ruídos ou vibrações anormais.</li> <li>• Verificar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ o estado da tocha de soldar,</li> <li>→ se há desgaste no tubo de contacto do bico,</li> <li>→ o estado do difusor de gás e da bainha guia do fio,</li> <li>→ o estado do feixe de tocha.</li> </ul> </li> </ul>		

Etapa	Operação	OK	Não OK
<b>B</b>	<u>Semanal</u>	✓	✗
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se todos os dispositivos de segurança funcionam bem.</li> <li>• Testar o funcionamento dos periféricos para verificar que funcionam bem.</li> <li>• Limpar o robot, a fonte de energia, o equipamento de exploração e todos os periféricos.</li> </ul>		

Etapa	Operação	OK	Não OK
<b>C</b>	<u>Mensal</u>	✓	✗
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar o corpo e componentes da tocha de soldar.</li> <li>• Inspeccionar o cabo do tablet de aprendizagem.</li> <li>• Verificar se o ventilador de arrefecimento gira silenciosamente; se o ventilador apresenta poeira acumulada, limpá-lo.</li> <li>• Limpar todas as peças do distribuidor de solda.</li> <li>• Verificar o aperto correto dos parafusos de todos os terminais elétricos da instalação (armário elétrico, gerador, etc...)</li> </ul>		

Etapa	Operação	OK	NOK
<b>D</b>	<u>Todos os anos</u>	✓	✗
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudar a pilha de lítio do processador no painel frontal da placa de circuito impresso do controlo principal.</li> <li>• Substituir as baterias dos codificadores segundo o procedimento.</li> </ul>		



## 4 - Peças sobresselentes

### Como encomendá-las:

Nas fotos e desenhos aparecem quase todas as peças que constituem a máquina ou uma instalação.

### As tabelas descritivas contêm 3 tipos de artigos:

- Artigos normalmente em stock: ✓
- Artigos não existentes em stock: ✗
- Artigos fornecidos mediante pedido sem sinal de identificação

(Para estes artigos, aconselhamos enviar-nos uma cópia da página com a lista de peças bem identificadas. Indicar, na coluna C, o número de peças desejado e mencionar o tipo e o número de matrícula da máquina.)

Para os artigos que aparecem nas fotos ou desenhos, mas que não figuram nas tabelas, enviar uma cópia da respetiva página colocando o artigo em evidência.

### Exemplo:

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
E1	W000XXXXXX	✓		Cartão interface máquina
G2	W000XXXXXX	✗		Sensor de fluxo
A3	P9357XXXX			Chapa frontal em serigrafia

✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock
	mediante pedido

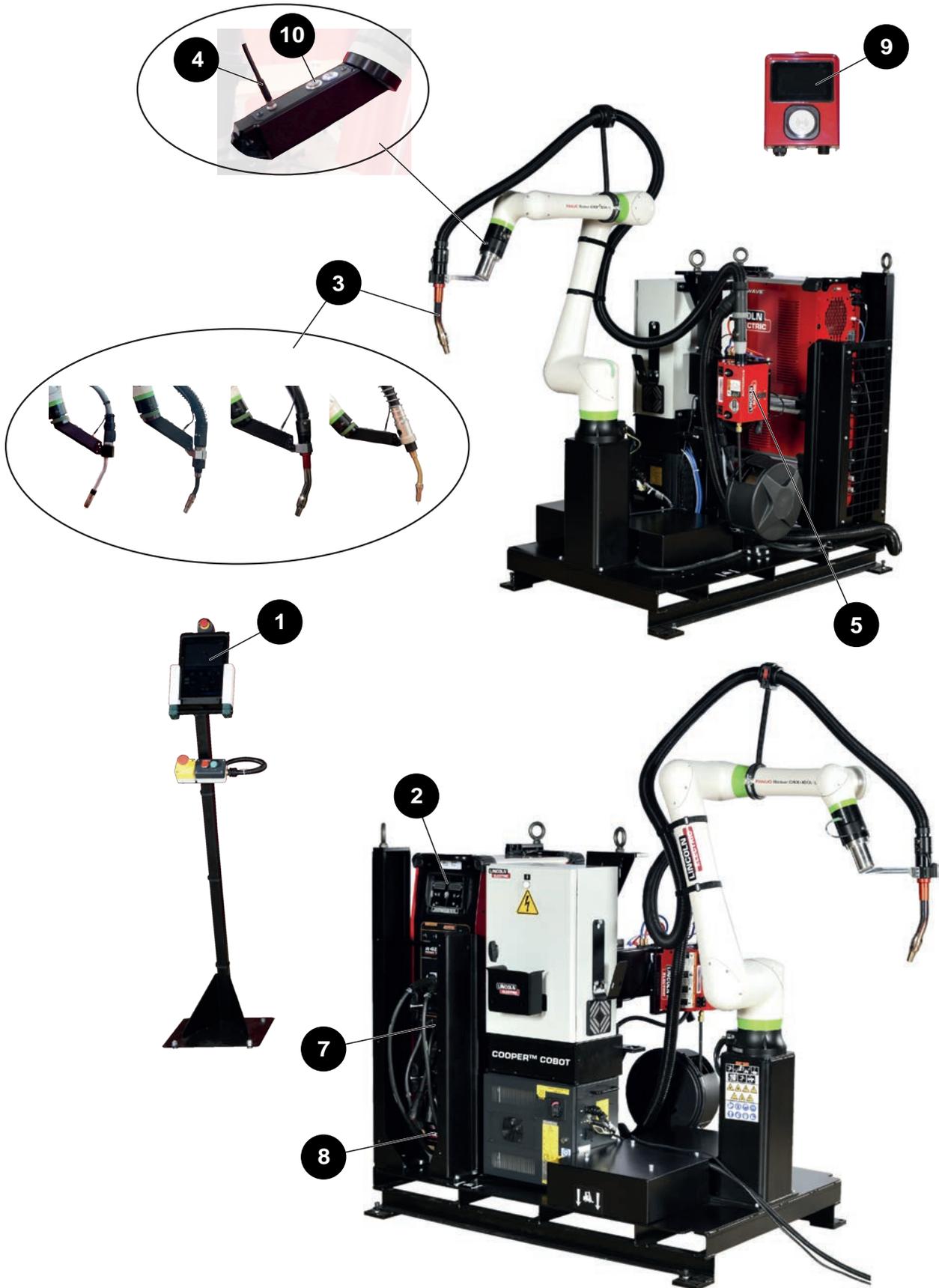
Diagrama de ligação: Uma seta aponta do símbolo ✓ na tabela de stock para a primeira linha da tabela de legendas. Outra seta aponta do símbolo ✗ na tabela de stock para a segunda linha da tabela de legendas. Uma terceira seta aponta do símbolo vazio na tabela de stock para a terceira linha da tabela de legendas.

- Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

CE Type	Matricule	TIPO:
		Matrícula:

Diagrama de ligação: Duas setas apontam da caixa de texto 'Type' para o campo 'TIPO:' e da caixa de texto 'Matricule' para o campo 'Matrícula:'.

#### 4.1 COOPER™ COBOT



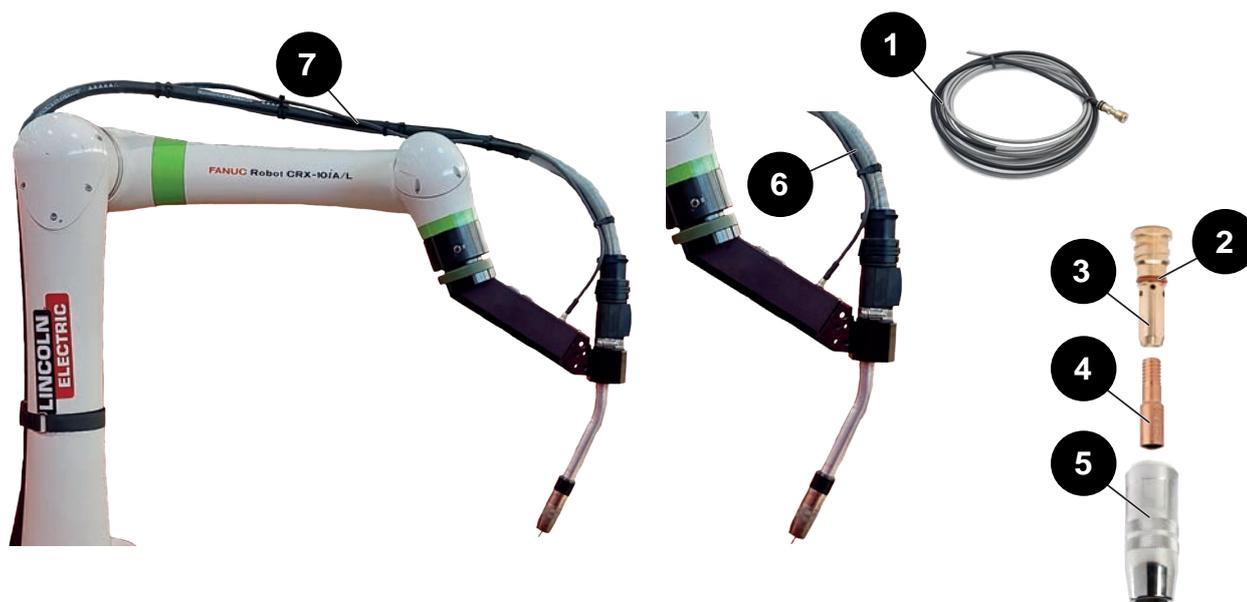
✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock mediante pedido

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
1	AS-RS-A2025505			Tablet táctil
	AS-RS-A2025593			Cabo tablet 5 metros
	AS-RS-S22317-1034			Bateria CRX
2	K3455-1			Gerador <b>POWER WAVE® R450</b>
3	K2647-11			Tocha <b>MAGNUM Pro AIR LE550A</b> - Comprimento 3,3 metros
				Tocha <b>BW500</b> - Comprimento 3 metros
	EM61000675			Tocha aspiradora <b>LINC-GUN FX500W</b> - Comprimento 3,3 metros
	K5415-11			Tocha <b>MAGNUM Pro Eau LE550W</b> - Comprimento 3,3 metros
4	A2038074-10M			Feixe
5	K3560-1			Alimentador <b>AutoDrive 4R100</b>
	K3561-1			Alimentador <b>AutoDrive 4R220</b>
7				Caixa <b>Advanced Module</b> (Opção)
8				Arrefecedor <b>Coolarc 50</b>
9	K4995-1			Controlo de acesso " <b>Gateway Pendant</b> "
	K4967-32			Cartão de acesso "HyperFill" aço, 32 kg
	K4967-250			Cartão de acesso "HyperFill" aço, 250 kg
	K4967-500			Cartão de acesso "HyperFill" aço, 500 kg
	K4966-180D			Cartão de acesso "HyperFill" aço, 180 dias
	W000010167			Líquido Freezcool
	AS-RS-S22320-16			Bateria CPU
	AS-RS-A2025507			Lote de fusíveis janela cobot
10	A3118126			Conjunto botão de comando

- Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

 Type <input type="text"/> Matricule <input type="text"/>	TIPO:
	Matrícula:

## 4.2 Tocha MAGNUM PRO Ar LE550A



✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock mediante pedido

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
7	K2647-11			Tocha <b>MAGNUM PRO Ar LE550A</b> Comprimento 3,3 metros
1	KP45-3545-15			Bainha fio comprimento 4,5m para fio de Ø0,9 a Ø1,2mm
2	KP3537-1			Junta vermelha
3	KP2747-1			Difusor
4	KP2745-040			Lote de 10 tubos contacto Ø1 mm - 550A
	KP2745-045			Lote de 10 tubos contacto Ø1,2 mm - 550A
5	KP2743-1-62R			Bico <b>MAGNUM PRO Ar LE550A</b> , atarrachado, TC -3.2mm Diâmetro interno 15.9mm
6				Feixe tocha

- Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

CE Type <input type="text"/> Matricule <input type="text"/>	TIPO: <input type="text"/> Matrícula: <input type="text"/>
--	---

### 4.3 Tocha BW500W



✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock
	mediante pedido

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
				Tocha <b>B500W</b>
10	AS-RS-W500-TIPADAP			Adaptador <b>B500W</b> tubo contacto M8 (P125)
11	AS-RS-W500-INSUL			Isolador <b>B500W</b>
12	W000010841			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,0 mm
	W000010842			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,2 mm
	W000010843			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,6 mm
	W000010853			Lote de 10 tubos contacto fio de alumínio Ø 1,0 mm
	W000010854			Lote de 10 tubos contacto fio de alumínio Ø 1,2 mm
	W000010855			Lote de 10 tubos contacto fio de alumínio Ø 1,6 mm
13	AS-RS-W500-GN15-75			Bico gás <b>B500W</b> fio Ø 15,5 mm L75, 15,5 mm R1.1
	AS-RS-W500-GN15-72			Bico gás <b>B500W</b> fio Ø 15,5mm L72mm SO2.4
14	AS-RW-S-08-12-3M			Bainha fio <b>B500W</b> fio de aço 0,8-1,2 - Comprimento 3 metros
	AS-RW-S-16-3M			Bainha fio <b>B500W</b> fio de aço 1.6 - Comprimento 3 metros
	AS-RW-A-08-12-3M			Bainha fio <b>B500W</b> fio de alumínio 0.8-1.2 - Comprimento 3 metros
	AS-RW-A-16-3M			Bainha fio <b>B500W</b> fio de alumínio 1,6 - Comprimento 3 metros
15	AS-RS-91506168			Feixe exclusivo tocha <b>LINC - GUN B500W</b> Comprimento 3 metros
16	AS-RS-W500-T22			Pescoço de cisne <b>B500W 22°</b>
17	AS-RS-PROGTIP-SO15			Ponta de programação TCP SO15mm

- Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

	TIPO:
	Matrícula:

#### 4.4 Tocha FX500W



✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock
	mediante pedido

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
27	EM61000675			Tocha <b>LINC-GUN FX500W</b> Comprimento 3,3 metros
20	EM61000678			Adaptador <b>FX500W</b> tubo contacto M8 (P125)
21	W000010841			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,0 mm
	W000010842			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,2 mm
	W000010843			Lote de 10 tubos contacto fio de aço Ø 1,6 mm
22	EM61000676			Bico gás <b>FX500W</b> fio Ø 14mm
	EM61000677			Bico gás <b>FX500W</b> fio Ø 17mm
23	EM61000701			Adaptador preto tubeira tocha <b>FX500W</b>
24	W000010731			Bainha fio azul <b>FX500W</b> fio de aço 0,8 - Comprimento 4 metros
	W000010734			Bainha fio vermelho <b>FX500W</b> fio de aço 1,0-1,2 - Comprimento 4 metros
	W000010868			Bainha fio amarelo <b>FX500W</b> fio de aço 1,6 - Comprimento 4 metros
25				Pescoço de cisne <b>FX500W</b> 22°
26	AS-RS-PROGTIP-SO15			Ponta de programação TCP SO15mm

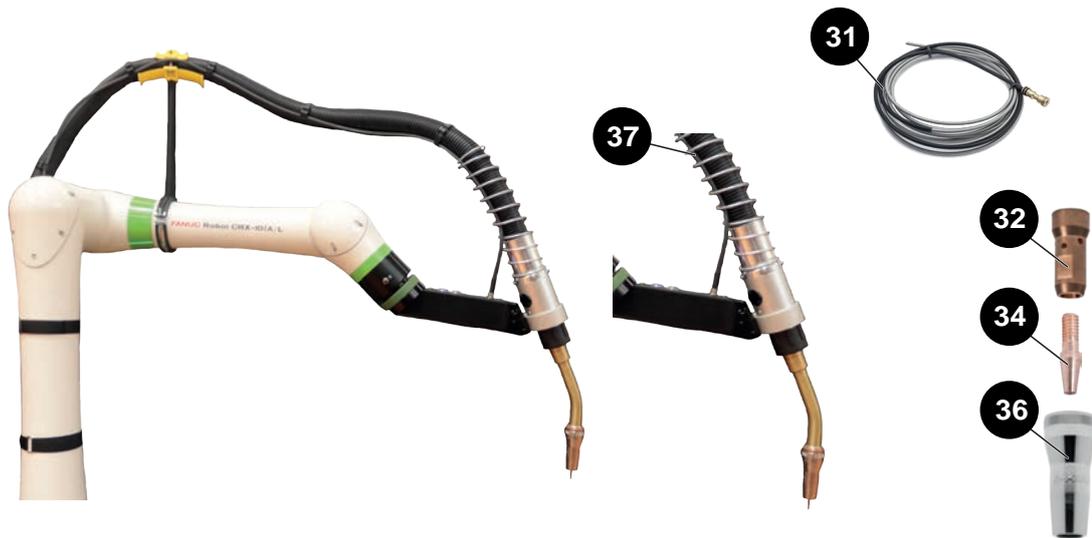
• Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

CE Type		TIPO:
Matricule		Matrícula:



As bainhas de fio devem ser cortadas com o comprimento desejado. Também é necessário desencapar o fio.

#### 4.5 Tocha MAGNUM PRO Água LE550W



✓	normalmente em stock
✗	não existe em stock
	mediante pedido

Sinal	Ref.	Stock	Enc.	Designação
				Tocha <b>MAGNUM PRO Água LE550W</b> Comprimento 3,3 metros
31	KP44-3545-15			Bainha fio para fio Ø 0,9 a 1,5 mm - Comprimento 4,5 metros
	KP44-116-15			Bainha fio para fio Ø 1,6 mm - Comprimento 4,5 metros
	KP44-564-15			Bainha de fio para fio Ø 0,9 / 1,0 mm " <b>Hyperfill</b> " - Diâm. 2,1mm Comprimento 4,5 metros
	KP44-332-15			Bainha para fio diâm. 1,2 mmm " <b>Hyperfill</b> " - Diâm. 2,4mm Comprimento 4,5 metros
32	KP4380-1			Distribuidor fio singular
33	KP4481-1			Difusor " <b>Hyperfill</b> "
34	KP2745-040			Lote de 10 tubos contacto Ø1 mm - 550A
	KP2745-045			Lote de 10 tubos contacto Ø1,2 mm - 550A
	KP2745-116			Lote de 10 tubos contacto Ø1,6 mm - 550A
35	KP4482-035			Lote de 10 tubos contacto Ø0,9 mm - " <b>Hyperfill</b> "
	KP4482-040			Lote de 10 tubos contacto Ø1 mm " <b>Hyperfill</b> "
	KP4482-045			Lote de 10 tubos contacto Ø1,2 mm " <b>Hyperfill</b> "
36	KP4120-1-75R			Bico <b>MAGNUM PRO Eau LE550W</b> - TC 3,2mm Diâmetro interno 15.9mm
	KP4120-1-42R			Bico <b>MAGNUM PRO Eau LE550W</b> - TC 3,2mm Diâmetro interno 19mm " <b>Hyperfill</b> "
37	KP5385-11			Feixe exclusivo tocha <b>MAGNUM PRO Água LE550W</b> Comprimento 3,3 metros

- Quando se encomendam peças é necessário indicar a quantidade e anotar o número da máquina no quadro abaixo.

Type <input type="text"/> Matricule <input type="text"/>	TIPO:
	Matricula:



As bainhas de fio devem ser cortadas com o comprimento desejado. Também é necessário desencapar o fio.

