

SUMIG

AN **ESAB®** COMPANY

MANUAL DO USUÁRIO

COBOT SUMIG SX10

Rev. 01

	<ul style="list-style-type: none">▪ Leia e siga as instruções deste manual com atenção.▪ Apenas pessoas treinadas e qualificadas podem operar este robô.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Dê este manual para o operador.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Em caso de dúvidas, ligue para o fornecedor.

Av. Ângelo Corsetti 1281 - Bairro Pioneiro - Caxias do Sul

Rio Grande do Sul - CEP 95042-000 - Tel. (54) 32203900

SUMIG 
AN ESAB® COMPANY

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2 SEGURANÇA	2
2.1 Segurança	2
2.2 Convenções Padrão	2
2.3 Dicas Gerais de Segurança	3
2.4 Equipamentos de Segurança	4
2.5 Riscos de Segurança.....	5
2.5.1 Risco de Incêndio	5
2.5.2 Risco de Explosão	5
2.5.3 Risco de Choque Elétrico	5
CAPÍTULO 3 CONHECENDO COBOT SUMIG SX10.....	6
3.1 Botoeira	6
3.2 Os indicativos LED	7
3.3 Ligar/Habilitar	7
3.4 Login de acesso a WebApp	7
3.5 Definir Carga Útil (Payload)	9
3.6 Definir coordenadas da ferramenta (TCP).....	10
3.7 Configurar Botão de Parada de Emergência	12
3.8 Configurar Parâmetros do Processo de Soldagem	14
3.9 Ajustar Relação Entre Corrente e Tensão de Soldagem e Saída Analógica	16
3.10 Smart Tools.....	19
CAPÍTULO 4 NOÇÕES BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO	21
4.1 Introdução.....	21
4.2 Comando de Programa	23
4.3 Interface de Comando Lógico.....	24
4.3.1 Comando While	24
4.3.2 Comando if...else.....	26
4.3.3 Comando Wait	27
4.4 Comandos básicos de Interface Motion.....	31
4.4.1 Comando PTP	32

4.4.2 Comando Lin	33
4.4.3 Comando Arc.....	35
4.4.4 Comando Circle	36
4.4.5 Comando Weave	37
CAPÍTULO 5 EXEMPLOS DE PROGRAMAÇÃO	40
5.1 Exemplo 1: Soldagem em Junta-T 2F	41
5.2 Exemplo 2: Adicionando comando Weave	50
5.3 Exemplo 3: Soldagem com Comando ARC	54

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este manual tem o intuito de mostrar ao usuário recursos que os Cobots SUMIG SX10 oferecem. Alguns recursos só estão disponíveis sob circunstâncias de instalações e opcionais especiais. Ou seja, algumas funções poderão não estar disponíveis para a alguns equipamentos.

Sobre este Documento

Este manual é fornecido para todos os clientes que possuem um Cobot Sumig SX10. Ele deve ser lido e compreendido por completo por todos aqueles que irão programar, operar ou manusear o sistema sob qualquer circunstância. Este documento é utilizado durante o treinamento de programação e operações do Cobot Sumig SX10 e apresenta as informações básicas, porém essenciais, para a correta utilização do equipamento.

CAPÍTULO 2 SEGURANÇA

2.1 Segurança

É responsabilidade do comprador garantir que todos os regulamentos, leis, regras e códigos locais, municipais, estaduais e nacionais relativos à segurança e condições operacionais sejam cumpridos.

Sugerimos que você leia com atenção os regulamentos aplicados aos equipamentos localizados em sua empresa.

Em última análise, a melhor segurança é o treinamento pessoal. O usuário é responsável por arranjar o treinamento adequado ao pessoal que irá operar, programar, realizar a manutenção ou utilizar a célula de qualquer maneira que seja.

O Cobot SUMIG SX10 não deve ser utilizada por pessoas que não receberam o treinamento adequado!

Recomendamos que todas as pessoas que irão utilizar o equipamento (operadores, programadores, manutenção etc.) realizem um treinamento certificado pela Sumig, a fim de se familiarizar com o sistema e estar apto a utilizar o mesmo de maneira segura e correta.

O capítulo de segurança contém os seguintes subcapítulos:

2.2 Convenções Padrão

Este manual inclui os seguintes alertas – em ordem decrescente de gravidade – que são essenciais para a segurança dos usuários e do equipamento em si. Preste atenção nestes alertas para garantir a segurança durante a instalação, programação, operação e manutenção do sistema.

São eles:

- Aviso
- Cuidado
- Obrigatório
- Proibido



AVISO

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em lesões graves e até a morte.



CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada pode resultar em ferimentos leves ou moderados. Também é utilizado para alertar práticas inseguras.



OBRIGATÓRIO

Sempre se certifique de seguir os itens listados com esta simbologia.



PROIBIDO

Nunca deve ser realizado.

2.3 Dicas Gerais de Segurança

Todos os operadores, programadores, pessoal da manutenção, qualidade, supervisores e gerentes, ou qualquer pessoa que estiver trabalhando perto do Cobot devem estar familiarizados com o funcionamento dele. Todas as pessoas envolvidas com a operação do sistema devem estar cientes dos possíveis riscos que o equipamento oferece. Dito isso, as dicas gerais de segurança são as seguintes:

- A operação inadequada pode resultar em danos pessoais e ao próprio equipamento. Apenas pessoas familiarizadas com o Cobot, seus componentes, acessórios e com este manual são permitidas para utilização do Cobot.
- Conexões impróprias podem danificar os componentes do sistema. Todas as conexões extra devem ser solicitadas à Sumig a respeito da tensão/corrente correta das entradas e saídas (I/O) e só devem ser realizadas se previamente liberadas.

2.4 Equipamentos de Segurança

Não utilize roupas largas, colares, pulseiras, ou qualquer vestuário que possa facilmente se enroscar com o sistema de solda robotizada. Utilize o equipamento de proteção individual adequado para cada situação. Sugerimos os seguintes EPI's aos usuários:

EPI	Objetivo
Óculos de Proteção	Proteger os olhos contra partículas soltas, cantos afiados e componentes do Cobot.
Luvas de Raspa de Couro	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Avental de Raspa de Couro	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Mangote de Raspa de Couro	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Touca	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Perneira de Raspa de Couro	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Calçados de Proteção	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e choques elétricos.
Protetores Auditivos	Proteger os ouvidos contra ruídos prejudiciais.
Máscara de Proteção	Proteção contra os raios de solda, queimaduras e respingos de solda.

2.5 Riscos de Segurança

2.5.1 Risco de Incêndio



AVISO

Existe um risco de incêndio quando se trabalha com solda.

Medidas de Segurança
Observar os regulamentos locais de incêndio ligados à solda.
Limpar as áreas próximas ao equipamento, garantindo que materiais inflamáveis não permaneçam perto do mesmo.
Checar as conexões dos cabos de solda (Fonte de Solda, Cobot e Mesas) e garantir que elas estão devidamente apertadas. Conexões soltas podem causar efeitos negativos na qualidade da solda e causar incêndios.
Caso o equipamento venha a pegar fogo, utilize os extintores de classe ABC para apagar o mesmo.

2.5.2 Risco de Explosão

Existe um grande risco de explosão dos cilindros de gás em caso de incêndio. Observe os regulamentos de movimentação e armazenamento destes cilindros.

2.5.3 Risco de Choque Elétrico

Medidas de Segurança
Toda a instalação, operação, manutenção e reparos realizados nos equipamentos de soldagem devem ser feitos apenas por pessoal qualificado.
Não tocar nas partes elétricas vivas.
Usar luvas secas e isolantes e em boas condições. Usar roupas de proteção.
Desligar todo o equipamento quando não estiver sendo usado.
Mantenha todas as tampas e painéis de segurança dos equipamentos no lugar.

CAPÍTULO 3

CONHECENDO COBOT SUMIG SX10

3.1 Botoeira

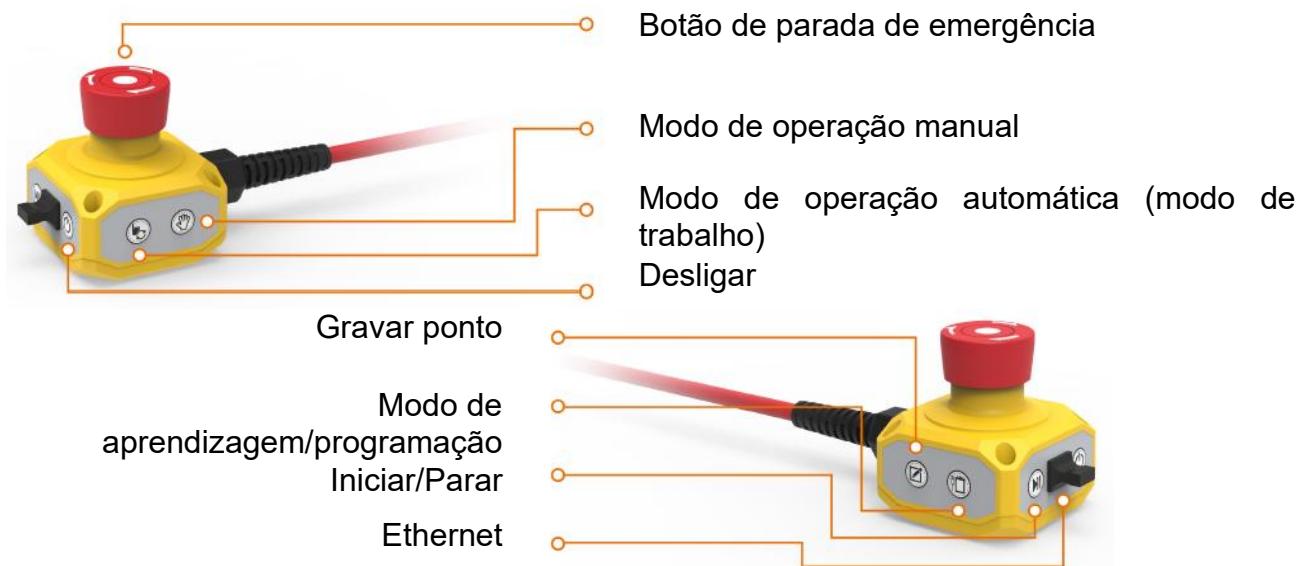


Figura 1. Botoeira e funções.

Tabela 1. Descrição de funções da botoeira.

Nome	Função
Botão de parada de emergência	Quando acionado o botão de parada de emergência o Cobot entra em estado de parada de emergência.
Iniciar/Parar	Iniciar/parar a rodar o programa.
Ethernet	Conexão para a web.
Desligar	Desliga o Cobot.
Gravar ponto	Grava pontos de programação.
Modo de aprendizagem/programação	Entra/sai do modo de aprendizagem/programação.
Modo de operação automática (modo de trabalho)	Aciona modo de trabalho automático/manual.
Modo de operação manual	Entra/sai do modo de arraste do Cobot.

3.2 Os indicativos LED

Tabela 2. Tabela de definições de indicativos LED.

Função	Cor do LED
Quando a comunicação não está estabelecida	Desliga, vermelho, verde e azul alternadamente
Modo automático	Azul brilhante
Modo manual	Verde brilhante
Modo de arraste	Branco ciano brilhante
Gravar ponto (apenas ao usar na botoeira)	Roxo pisca duas vezes
Rodar programa (apenas ao usar na botoeira)	Azul ciano pisca duas vezes
Parar operação (apenas ao usar na botoeira)	Vermelho pisca duas vezes
Erro reportado (apenas ao usar na botoeira)	Vermelho brilhante
Calibração Zero concluída	Branco ciano pisca três vezes
Habilitar	Amarelo pisca duas vezes

3.3 Ligar/Habilitar

Antes de ligar, confirme se o botão de parada de emergência da botoeira está liberado, pressione o botão vermelho do interruptor da controladora para ligar e a luz LED no final verde após a ativação bem-sucedida.

3.4 Login de acesso a WebApp

Acesse e faça login na interface do WebApp

1. Ligue a controladora e conecte o cabo de rede ao PC;
2. Abra o navegador no PC e digite a URL de destino 192.168.58.2 (Figura 2);
3. Insira o nome de usuário e a senha e clique em Login para fazer login no WebApp (Figura 3).

O nome de usuário inicial é **admin** e a senha é **123**.



Figura 2. URL de destino 192.168.58.2

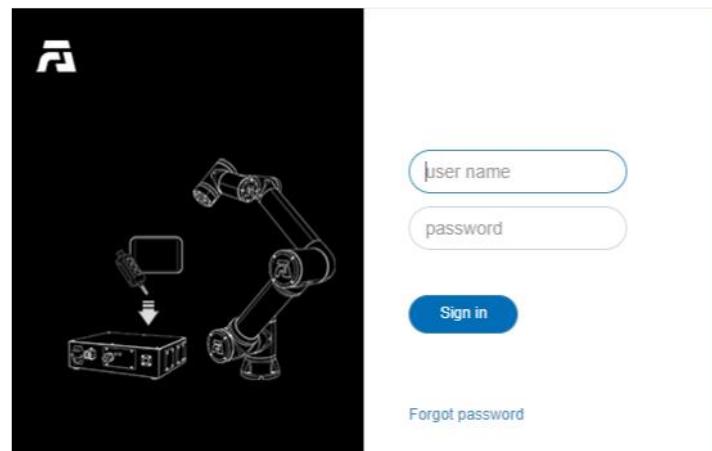


Figura 3. Login na WebApp.

Visão da interface WebApp

Após o login ser bem-sucedido, esta é a tela “Inicial”, que inclui principalmente:

1. Logotipo;
2. Botão de zoom da barra de menu;
3. Barra de menu;
4. Área de controle do robô;
5. Área de status do robô;
6. Robô de simulação 3D - operação de cena 3D;
7. Robô de simulação 3D - operação do corpo do robô;

A interface inicial do sistema é mostrada na Figura 4 abaixo.

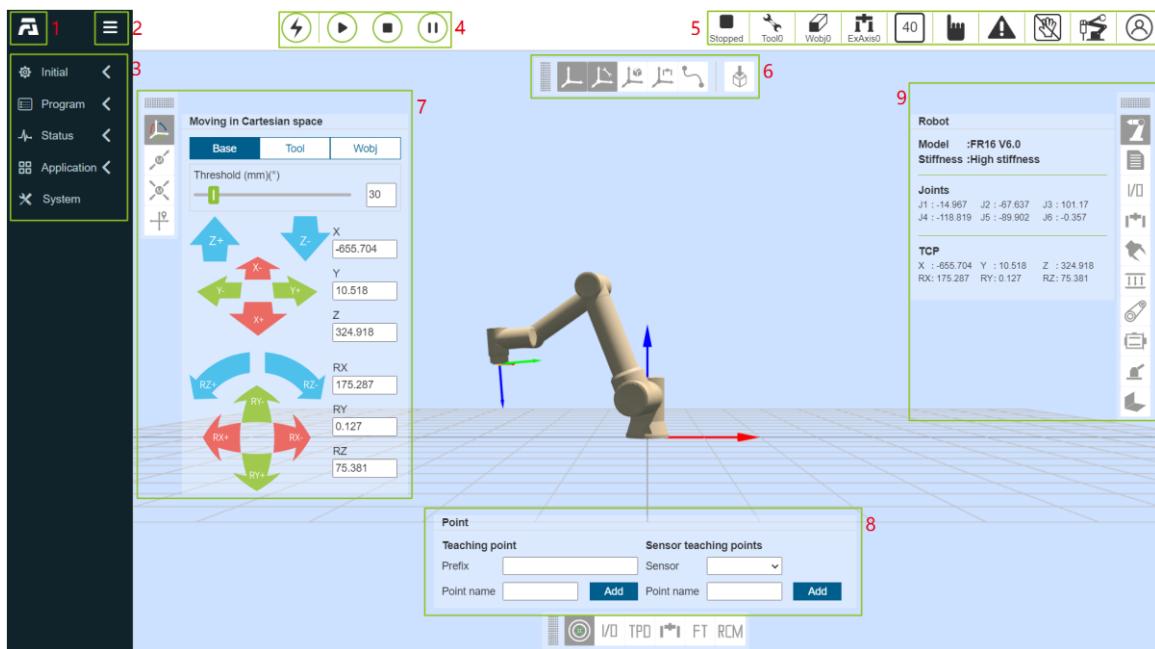


Figura 4. Interface inicial do sistema.

Área de controle

A Tabela 3 mostra comando com sua funcionalidade.

Tabela 3. Comandos da área de controle.

Figura do comando	Nome	Efeito
	Botão habilitar	Habilita o robô
	Botão Iniciar	Carrega e começa a rodar o programa
	Botão parar	Para de rodar o programa atual
	Botão pausar/continuar	Pausa e continua a rodar o programa atual

3.5 Definir Carga Útil (Payload)

Na barra de menu de “Initial - Base – Payload”, clique em “End Payload” para entrar na página de End Payload.

Ao configurar a carga final, insira a massa da ferramenta final usada e as coordenadas do centro de massa correspondentes nas caixas de entrada “Load mass” e “Load mass center coordinates X, Y e Z” e aplique.

Importante: A massa da carga não pode exceder a faixa de carga máxima do Cobot (10 kg).

O intervalo de ajuste das coordenadas do centro de massa é de 0 a 1000, unidade mm.

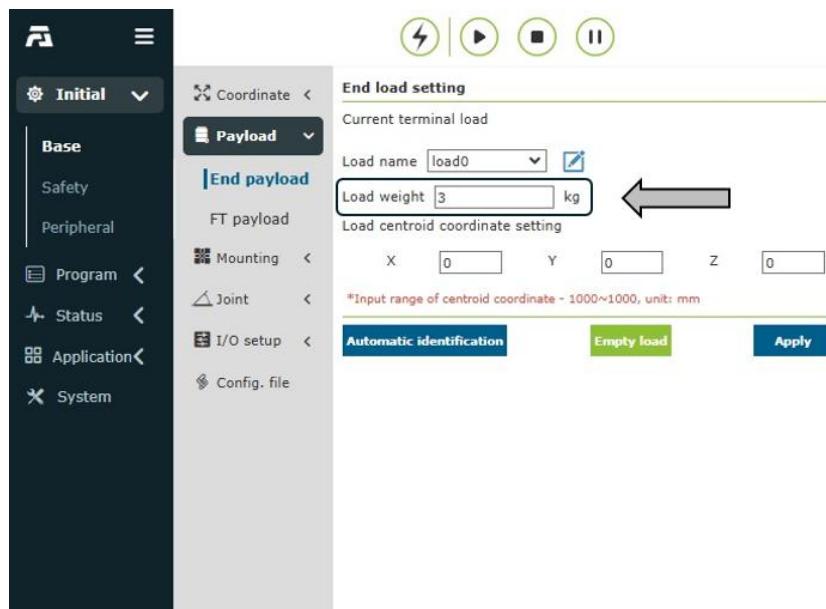


Figura 5. Diagrama esquemático do ajuste de Payload.

Importante: Após a carga ser instalada na extremidade do Cobot, o peso da carga final e as coordenadas do centro de massa devem ser definidos corretamente, caso contrário, isso afetará a função de arrasto do robô e o uso da função de detecção de colisão.

3.6 Definir coordenadas da ferramenta (TCP)

Na barra de menu de “Initial - Base - Coordenate”, clique em “TCP” para entrar na página de coordenadas da ferramenta.

As coordenadas da ferramenta podem ser modificadas, limpas e aplicadas. Na lista suspensa de sistemas de coordenadas da ferramenta, após selecionar o sistema de coordenadas correspondente (o nome do sistema de coordenadas pode ser personalizado), o valor da coordenada correspondente, o tipo de ferramenta e o local de instalação (exibidos apenas em ferramentas do tipo sensor) serão exibidos abaixo. Após selecionar um sistema de coordenadas, clique no botão “Apply”, e o sistema de coordenadas da ferramenta usado atualmente se tornará a coordenada selecionada (Figura 6).

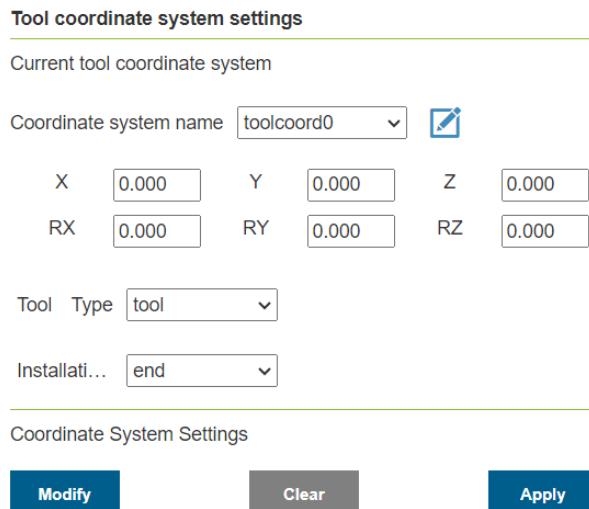


Figura 6. Definir coordenadas de ajuste.

Clique em “*Modify*” para redefinir o sistema de coordenadas da ferramenta do número de acordo com o prompt. O método de calibração da ferramenta é dividido em método de quatro pontos e método de seis pontos. O método de quatro pontos calibra apenas o TCP da ferramenta, ou seja, a posição do ponto central da ferramenta. Sua postura é consistente com a postura final por padrão. O método de seis pontos adiciona dois pontos ao método de quatro pontos, usado para calibrar a posição da ferramenta.

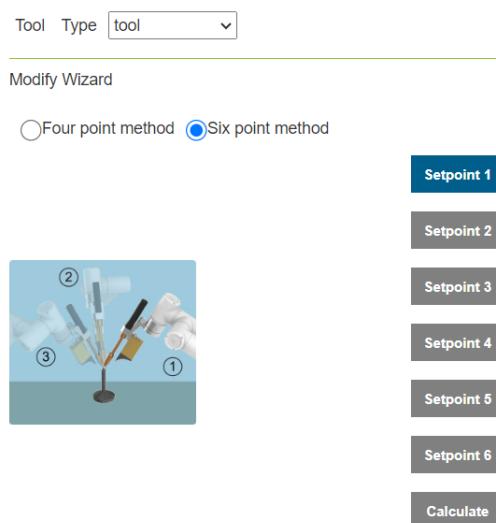


Figura 7. Definir coordenadas da ferramenta.

Selecione um ponto fixo no espaço do robô, move a ferramenta para o ponto fixo em três posturas diferentes e defina 1-3 pontos em sequência. Conforme mostrado no canto superior esquerdo da Figura 8. Mova a ferramenta verticalmente para o ponto fixo definido o ponto 4, conforme mostrado no canto

superior direito da Figura 8. Mantenha a postura inalterada, use as coordenadas de base para mover, mova uma certa distância na direção horizontal e defina o ponto 5, que é a direção positiva do eixo X do sistema de coordenadas da ferramenta definida.

Retorne ao ponto fixo, mova verticalmente por uma certa distância e defina o ponto 6. Esta direção é a direção positiva do eixo Z do sistema de coordenadas da ferramenta, e a direção positiva do eixo Y do sistema de coordenadas da ferramenta é determinada pela regra da mão direita. Clique no botão Calcular para calcular a pose da ferramenta. Se precisar redefiní-la, clique em Cancelar e pressione o botão Modificar para recriar o sistema de coordenadas da ferramenta.

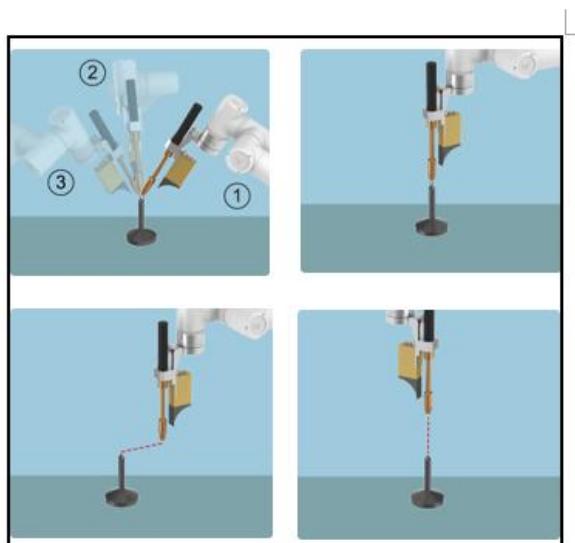


Figura 8. Diagrama esquemático do método de seis pontos.

Importante:

1. Após a ferramenta ser instalada no final, o sistema de coordenadas da ferramenta deve ser calibrado e aplicado, caso contrário, a posição do ponto central da ferramenta não atenderá aos valores esperados quando o robô executar o comando de movimento.
2. O sistema de coordenadas da ferramenta geralmente usa toolcoord1~toolcoord14, e toolcoord0 é usado para indicar que o centro da posição do TCP da ferramenta está no centro do flange final. Ao calibrar o sistema de coordenadas da ferramenta, primeiro é necessário aplicar o sistema de coordenadas da ferramenta ao toolcoord0 e, em seguida, selecionar outros sistemas de coordenadas da ferramenta para calibração. Calibração e aplicação
- .

3.7 Configurar Botão de Parada de Emergência

O botão de parada de emergência paralisa todos os movimentos do Cobot imediatamente.

Para configurar, basta ir em Initial (1) > Safety (2) > Emergency Stop (3). Selecione na barra de rodagem Stop Categories a opção Category 1b (4) e clique em Configure (5).

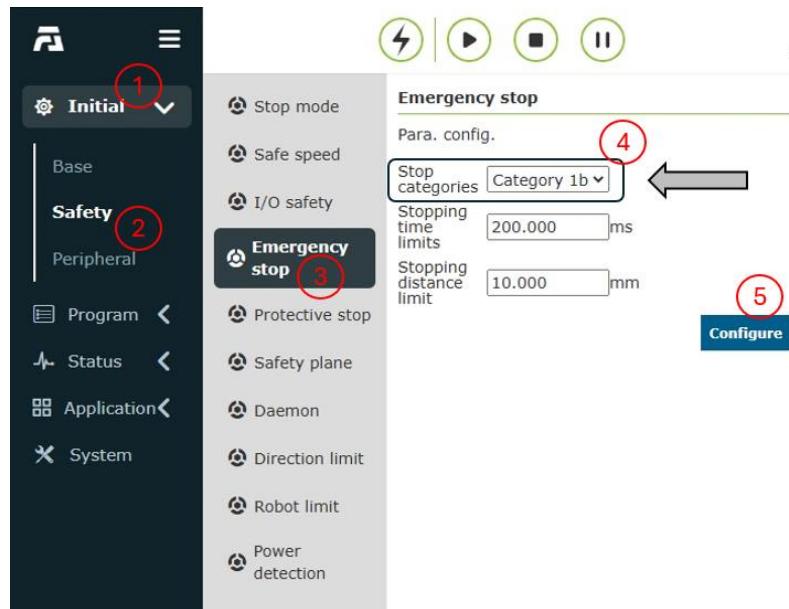


Figura 9. Caminho para ajuste do Botão de Parada de Emergência.

3.8 Configurar Parâmetros do Processo de Soldagem

A coluna de “Parâmetros do processo de soldagem” é encontrada em “Initial → Peripheral” na página de configuração de soldagem, e o Cobot fornece 100 grupos de parâmetros do processo de soldagem de 0 a 99, nos quais o número de processo 0 significa que as curvas do processo de soldagem não são usadas, e os números de processo 1 a 99 usam curvas do processo de soldagem.

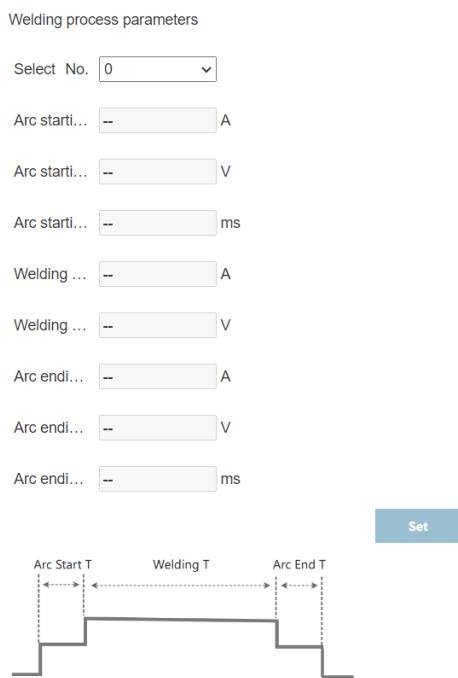


Figura 10. Configuração dos parâmetros do processo de soldagem.

Ao usar a curva do processo de soldagem, tome o número do processo de soldagem 1, como exemplo, insira os parâmetros de “Corrente inicial do arco” para “Tempo final do arco” conforme mostrado na Figura 10, clique no botão “Definir” e o processo de soldagem real representado pelos parâmetros do processo é o seguinte:

Defina a corrente de soldagem 200A e a tensão 23V;

Início do arco e aguarde o sucesso do arco;

Após o arco bem-sucedido, o arco permanece 500ms (tempo inicial do arco, o robô não se move);

Defina a corrente de soldagem 150A, a tensão de soldagem 21V e, em seguida, o robô começa a se mover e soldar;

Após a soldagem até o ponto final, ajuste a corrente de soldagem para 100 A, a tensão de soldagem para 19 V (corrente de finalização do arco, tensão de finalização do arco);

Após a corrente e a tensão do arco serem definidas, mantenha o arco aberto por 500 ms (o robô não se move) e, finalmente, extingue o arco.

Quando a curva do processo de soldagem não é usada, ou seja, quando o número do parâmetro do processo de soldagem é 0, conforme mostrado na Figura 10, o processo de soldagem é o seguinte:

Defina a corrente e a tensão de soldagem;

- O robô controla o início do arco da máquina de soldagem e aguarda a abertura do arco;
- Após aberto e estabilizado do arco, o robô começa a se mover e soldar;
- O robô extingue imediatamente o arco após a soldagem até o ponto final.

Na Figura 11, a coluna de “Parâmetros do Processo de Soldagem” mostra a página de configuração de soldagem, onde o Cobot fornece 100 grupos de parâmetros de processo de soldagem, de 0 a 99, nos quais o número de processo 0 significa que as curvas do processo de soldagem não são usadas, e os números de processo de 1 a 99 usam curvas do processo de soldagem.

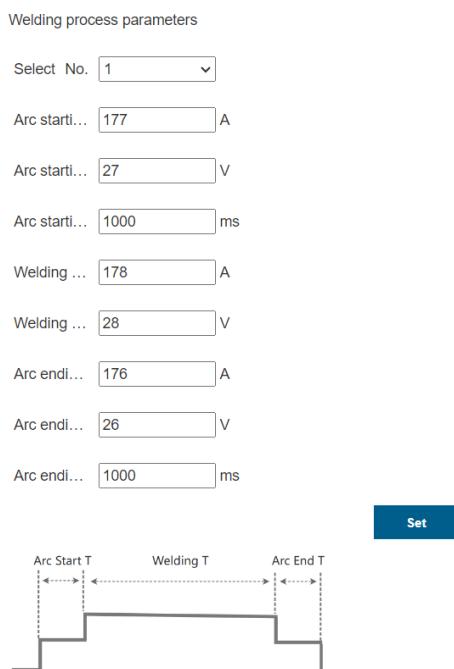


Figura 11. Configuração dos parâmetros do processo de soldagem.

Ao usar a curva do processo de soldagem, por exemplo, o processo de soldagem número 1, insira os parâmetros de “Arc Start T” para “Arc End T” conforme mostrado na Figura 11, clique no botão “Set” e o processo de soldagem real representado pelos parâmetros do processo é o seguinte:

Defina a corrente de soldagem para 177 A e a tensão para 27 V;

Início do arco e aguarde o sucesso do arco;

Após o arco bem-sucedido, o arco permanece 1000 ms (tempo inicial do arco, o robô não se move);

Defina a corrente de soldagem para 178 A, a tensão de soldagem para 28 V e, em seguida, o robô começa a se mover e soldar;

Após soldar até o ponto final, ajuste a corrente de soldagem para 176A, a tensão de soldagem para 26V (corrente de término do arco, tensão de término do arco);

Após a corrente e a tensão do arco serem ajustadas, mantenha o arco queimando por 1000ms (o robô não se move) e, finalmente, apague o arco.

Quando a curva do processo de soldagem não é usada, ou seja, quando o número do parâmetro do processo de soldagem é 0, conforme mostrado na

3.9 Ajustar Relação Entre Corrente e Tensão de Soldagem e Saída Analógica

Quando o tipo de controle de soldagem do Cobot é definido como Controlador IO, a corrente e a tensão de soldagem controlam a saída analógica da caixa de controle (a tensão de saída, da saída analógica da caixa de controle varia de 0 a 10 V). Neste caso, o mapeamento linear entre o valor de saída da saída analógica da caixa de controle e a corrente de soldagem real e a tensão de soldagem precisam ser configuradas.

Conforme mostrado na Figura 12, encontre “Relação linear da tensão da corrente de soldagem com a saída analógica” na página de configuração da máquina de soldagem, onde “A-V” indica a correspondência entre a corrente de soldagem e a tensão analógica de saída da caixa de controle, e “V-V” indica a correspondência entre a tensão de soldagem e a tensão analógica de saída da caixa de controle.

Selecione “A-V”, faixa de corrente de soldagem de entrada 0-1000 A, tensão de saída analógica 0-10 V, saída AO como “Ctrl-AO0” (porta de saída analógica de

controle de corrente de soldagem é AO0), clique no botão “Configure”; Sob este parâmetro, quando a tensão analógica de saída da caixa de controle é 1,5 V, a corrente de soldagem correspondente é 150 A.

Welding current voltage linear relationship with output analog

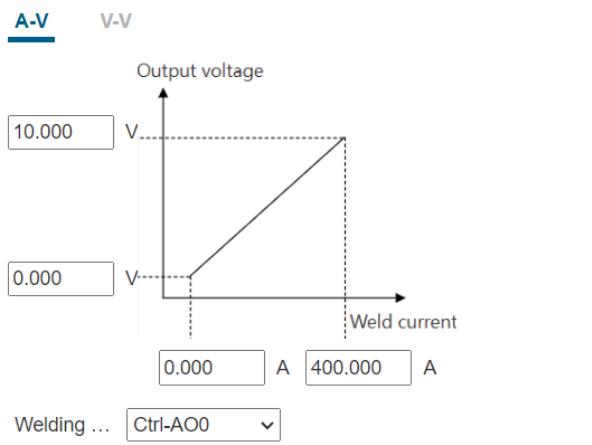


Figura 12. Relação linear entre tensão/corrente de soldagem e a saída analógica.

Conforme mostrado na Figura 13, clique em “V-V” para definir a relação correspondente entre a tensão de soldagem e a tensão de saída analógica da caixa de controle. A faixa de tensão de soldagem de entrada é de 0-60 V, o valor da tensão de saída analógica é de 0-10 V e a saída AO é “Ctrl-AO1” (a porta de saída do controle analógico de corrente de soldagem é AO0). Clique no botão “Configure”. Se a saída analógica AO1 da caixa de controle for de 3,5 V, a tensão de soldagem real será de 21 V.

Welding current voltage linear relationship with output analog

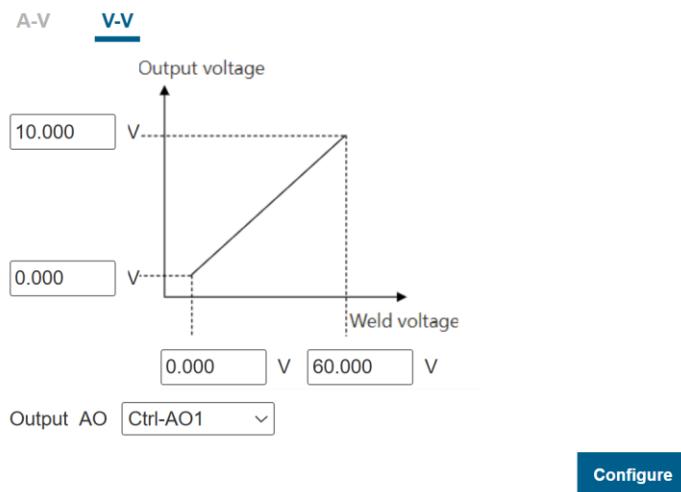


Figura 13. Relação linear entre a tensão da corrente de soldagem e a saída analógica.

3.10 Smart Tools

Na barra de menu de “Application – Tool App”, clique em “Smart Tool” para entrar na interface de função de configuração do *Smart Tool*.

Configure as teclas A-E e as teclas IO em sequência. Após a conclusão da configuração do *Smart Tool*, o gerenciador de tarefas mantém internamente a função correspondente a cada botão. Quando um botão é detectado como pressionado, a função correspondente ao botão é executada automaticamente.



Figura 14. Smart Tool.

Função da tecla A~E:

- **Instruções de movimento:** Ao selecionar instruções de movimento PTP, LIN ou ARC, você precisa inserir a velocidade do ponto correspondente. Após a configuração ser bem-sucedida, uma nova instrução de movimento relevante é adicionada ao programa de ensino. Ao configurar a instrução de movimento ARC, você precisa configurar a instrução PTP/LIN primeiro.
- **DO Output:** Quando “DO Output” é selecionado, uma caixa suspensa é exibida para selecionar as opções de saída DO0 - DO7.

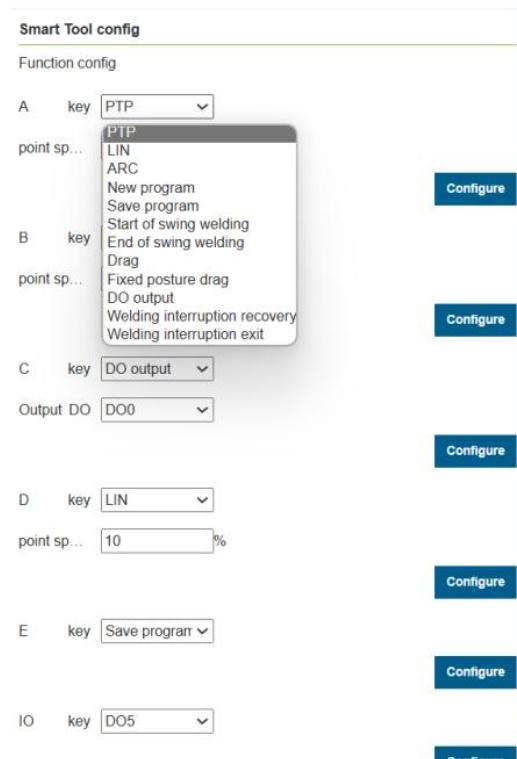


Figura 15. Configuração do Smart Tool (tecla A~E).

Função da tecla IO:

- **Configuração do sinal IO:** A caixa suspensa pode selecionar opções DO0DO7, opções CO0CO7, End-DO0, End DO1 e IO estendida (Aux-DO0Aux-DO127);
- **Instruções combinadas:** Após selecionar “IO Signal”, os itens de configuração “Welding options” e “Point Speed” são exibidos sob condições específicas, e diferentes instruções de programa são geradas.

Importante:

- Quando o sinal IO é configurado como DO0~DO7 ou CO0~CO7 (“Arcing” não está configurado), o programa adiciona ‘SetDO’; neste momento, “Welding options” e “Point speed” são ocultados.

CAPÍTULO 4

NOÇÕES BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO

Para a criação de um novo programa ou conferir programas já criados, é importante a compreensão de todo o conteúdo mostrado nesse manual.

4.1 Introdução

Clique no comando à esquerda para adicionar uma linha de programa à árvore de programas. Quando o programa estiver em execução, a linha do programa atualmente executado será destacado em verde.

No modo manual, clique no primeiro ícone no lado direito da linha para fazer o robô executar a instrução sozinho, e o segundo ícone é para editar o conteúdo do nó.

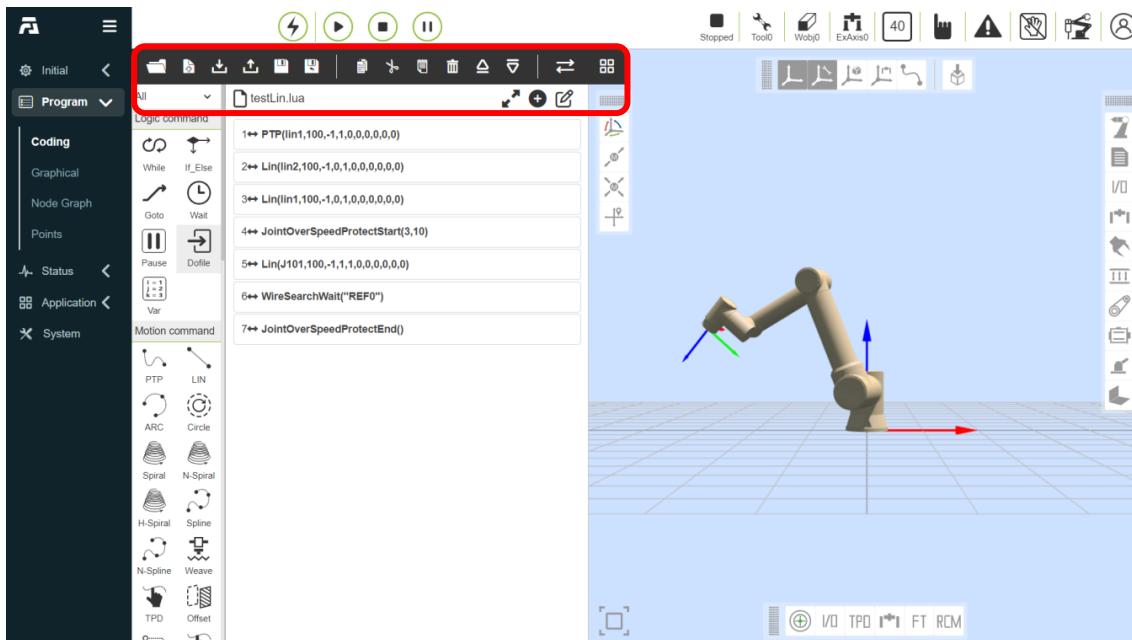


Figura 16. Interface da árvore do programa.

Os ícones à direita do nome do programa são descritos da seguinte forma:



Nome: Expandir/Zoom

Efeito: Expandir/zoom a interface da arvore do programa



Ícone:

Nome: Adicionar pontos locais

Efeito: Adicionar um ponto local ao programa atual



Ícone:

Nome: Renomear

Efeito: Renomear o programa corrente

Barra de Ferramentas:

Modifique a árvore do programa usando a barra de ferramentas na parte inferior da árvore do programa.



Ícone:

Nome: Abrir

Efeito: Abrir arquivo do programa



Ícone:

Nome: Nova construção/programa

Efeito: Criar um novo arquivo de programa



Ícone:

Nome: Importar

Efeito: Importar o arquivo para a pasta do programa do usuário



Ícone:

Nome: Exportar

Efeito: Exportar arquivos de programa do usuário para um ponto local



Ícone:

Nome: Salvar

Efeito: Salvar edições de arquivo



Ícone:

Nome: Salvar como

Efeito: Renomeia o arquivo e armazene-o na pasta do programa do usuário ou do programa modelo



Ícone:

Nome: Copiar

Efeito: Duplicar uma linha e permitir que seja usada para outras operações (por exemplo: colar em outro lugar na árvore do programa).



Ícone:

Nome: Colar

Efeito: Permite colar linhas previamente cortados ou copiados



Ícone:

Nome: Recortar

Efeito: Corta uma linha e permite que seja usada para outras operações (por exemplo: colá-la em outro lugar na árvore do programa)



Ícone:

Nome: Deletar

Efeito: Deleta uma linha da árvore do programa



Ícone:

Nome: Copiar

Efeito: Duplicar uma linha e permitir que seja usada para outras operações (por exemplo: colar em outro lugar na árvore do programa).



Ícone:

Nome: Mover para cima

Efeito: Move a linha selecionada para cima



Ícone:

Nome: Mover para baixo

Efeito: Move a linha selecionada para baixo



Ícone:

Nome: Alternar modo de edição

Efeito: O modo de árvore do programa e o modo de edição luta alternam entre si



Ícone:

Nome: Adicionar/editar programação

Efeito: O modo de árvore do programa e o modo de edição luta alternam entre si

4.2 Comando de Programa

O lado esquerdo é utilizado principalmente para adicionar comandos de programa. Clique no ícone acima de cada palavra-chave, para entrar na interface detalhada de adição, de comandos de programa à direita. Existem duas operações principais para adicionar comandos do programa a arquivos:

1. Abra o comando relevante e clique no botão Aplicar para adicionar o comando ao programa.
2. Clique no botão “Adicionar”, primeiro, neste momento o comando não é salvo no arquivo do programa, e você precisa clicar em “Aplicar”, novamente, para salvar o comando no arquivo.

O segundo método geralmente ocorre quando vários comandos do mesmo tipo são emitidos. Adicionamos um botão Adicionar e exibimos o conteúdo do comando adicionado a esse tipo de comando. Clique no botão Adicionar para adicionar um comando, e o comando adicionado exibe todos os comandos adicionados, clique em “Aplicar” para salvar o comando adicionado no arquivo aberto à direita.

4.3 Interface de Comando Lógico

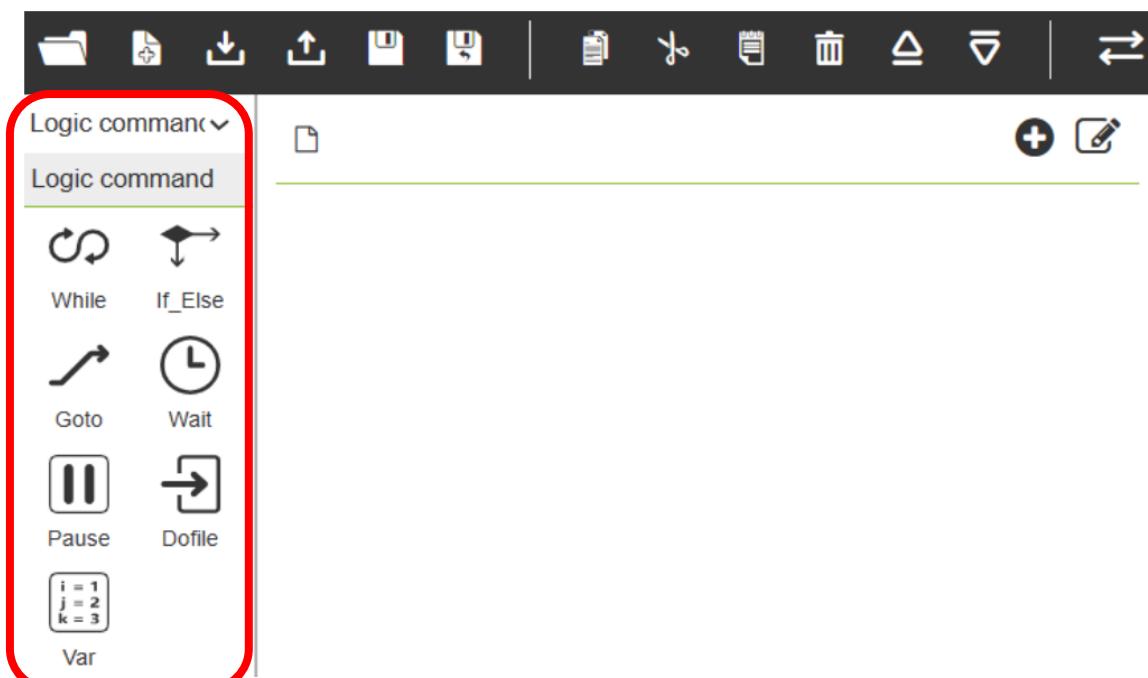


Figura 17. Interface de comando lógico.

4.3.1 Comando While

Selecione o cenário de loop do comando *While*, o cenário é o seguinte:

- *Always loop*
- *Limited number of cycles*: insira o número de loops e o nome da variável
- *Loop while expression is true*: clique na caixa de entrada para abrir o editor de expressão e selecione a expressão correspondente de acordo com o cenário de uso

While

Always loop
 Limited number of cycles

Frequency
10

Variable
loop1

Loop while expression is true
Click Enter

Add

Program preview

```
while (1) do end;
```

Delete **Clear** **Apply**

Figura 18. Interface do comando *While* – *Always loop*.

While

Always loop
 Limited number of cycles
 Frequency
 10
 Variable
 loop1
 Loop while expression is true
 Click Enter

Add

Program preview

```
loop1 = 0 while (loop1 < 10) do loop1 = loop1 + 1end;
```

Delete**Clear****Apply**

Figura 19. Interface do comando While – Limitar números de ciclos.

4.3.2 Comando if...else

Clique no botão “if...else” para entrar na interface de edição do comando if...else.

Este comando contém os seguintes botões:

- Adicionar else if: Quando não houver uma expressão “else”, clique neste botão para adicionar uma expressão “else if”
- Excluir else if: Quando houver uma expressão “else if”, clique neste botão para excluir a expressão “else if”.
- Adicionar else: Clique neste botão para adicionar uma expressão “else”
- Excluir else: Clique neste botão para excluir a expressão “else”

Após clicar no botão correspondente para adicionar, clique na caixa de entrada para abrir o editor de expressão e selecione a expressão correspondente de acordo com o cenário de uso. Após adicionar, clique em “Add” e “Apply”.

Esta instrução requer uma certa base de programação. Se precisar de ajuda, entre em contato conosco.

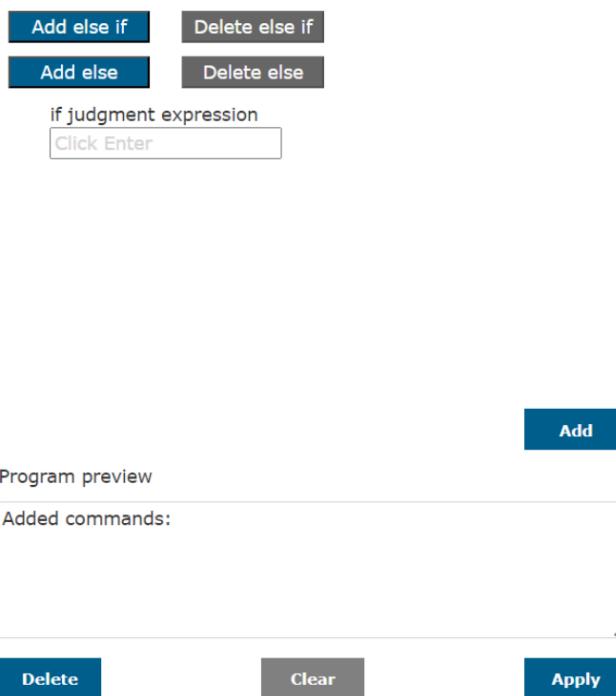
if...else

Figura 20. if...else interface do comando.

4.3.3 Comando Wait

Clique no ícone “Wait” para entrar na interface de edição do comando Wait.

Esta instrução é uma instrução de atraso, que é dividida em três partes: “WaitMs”, “WaitDl” e “WaitAl”.

A unidade de tempo de espera de atraso do comando “WaitTime” é milissegundos, insira o número de milissegundos para esperar, clique em “Add”, “Apply”.

Wait

waiting time (ms)

Next **Add**

Program preview

Delete **Clear** **Apply**

Figura 21. Interface do comando WaitTime.

Comando “*WaitDI*”, ou seja, DI único esperando, selecione o número da porta IO a ser esperada, estado de espera, tempo máximo de espera e método de processamento de tempo limite de espera e clique em “Add” e “Apply”.

Wait

Single DI waiting

Port

Ctrl-DI0

State

False

Maximum time (ms)

Wait for timeout processing

Stop error reporting

Add

Multi DI wait

Conditional selection

And

DIO False

CI0 False

Program preview

Delete

Clear

Apply

Figura 22. Interface do comando WaitDI.

Comando “WaitMultiDI”, ou seja, espera *multi-DI*, primeiro selecione as condições para estabelecer *multi-DI*, depois verifique a porta DI e o status que precisam esperar e, finalmente, defina o tempo máximo de espera e o método de processamento de tempo limite de espera, clique em “Add” e “Apply”.

Wait

Multi DI wait

Conditional selection

<input type="checkbox"/> DI0	False	<input type="checkbox"/> CI0	False
<input type="checkbox"/> DI1	False	<input type="checkbox"/> CI1	False
<input type="checkbox"/> DI2	False	<input type="checkbox"/> CI2	False
<input type="checkbox"/> DI3	False	<input type="checkbox"/> CI3	False
<input type="checkbox"/> DI4	False	<input type="checkbox"/> CI4	False
<input type="checkbox"/> DI5	False	<input type="checkbox"/> CI5	False
<input type="checkbox"/> DI6	False	<input type="checkbox"/> CI6	False
<input type="checkbox"/> DI7	False	<input type="checkbox"/> CI7	False

Maximum time (ms)

Program preview

Figura 23. Interface do comando WaitMultiDI.

Comando “WaitAI”, selecione a quantidade analógica a ser esperada, o valor, o tempo máximo de espera e o método de processamento do tempo limite de espera e clique em “Add” e “Apply”.

Wait

Port

condition

numerical value (%)

Maximum time (ms)

Wait for timeout processing

Previous**Add**

Program preview

Delete**Clear****Apply***Figura 24. Interface do comando WaitAI.***4.4 Comandos básicos de Interface Motion**

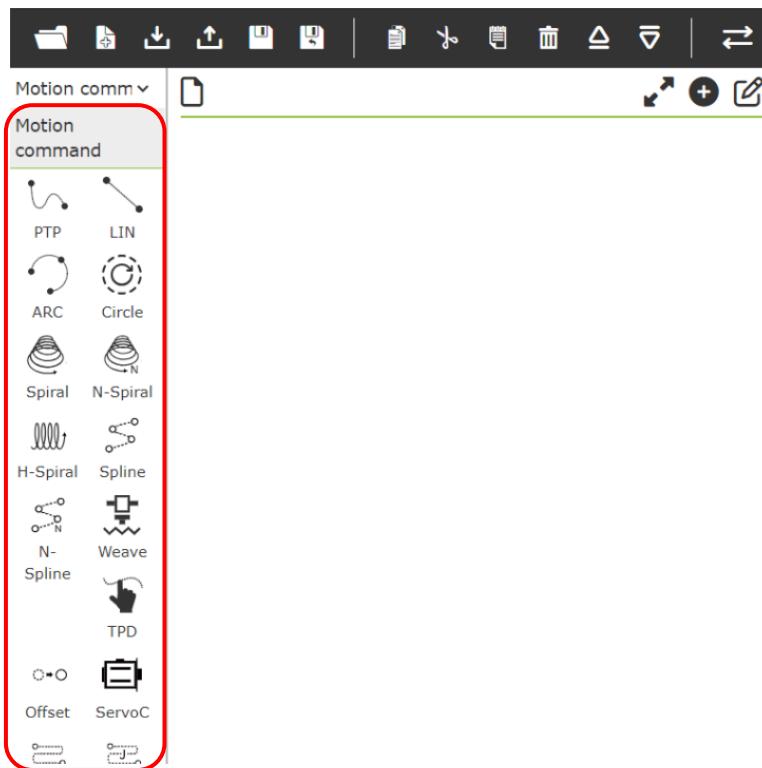


Figura 25. Interface Motion Command.

4.4.1 Comando PTP

Clique no ícone “PTP” para entrar na interface de edição do comando PTP.

Você pode escolher o ponto a ser alcançado, e a configuração de tempo de transição suave pode perceber que o movimento deste ponto para o próximo ponto é contínuo. Se deseja definir o deslocamento, você pode escolher o deslocamento com base no sistema de coordenadas base e com base nas coordenadas da ferramenta, e *pop-up* x, y, z, rx, ry, rz configurações de deslocamento, o caminho específico PTP é o caminho ideal planejado automaticamente pelo controlador de movimento, clique em “Add” e “Apply” para salvar este comando.

PTP

Point Name:
p1 

Commissioning speed (%)
100

At this point
 Stop
 Smooth(ms) 0

Offset or not
no

Add

Program preview

Delete **Clear** **Apply**

Figura 26. Interface do comando PTP.

4.4.2 Comando Lin

Clique no ícone “Lin” para entrar na interface de edição do comando Lin.

A função deste comando é similar ao comando “PTP”, mas o caminho do ponto alcançado por este comando é uma linha reta.

Lin

Point Name:
P1

Commissioning speed (%)
100

At this point
 Stop
 Smooth(mm)

Locating
no

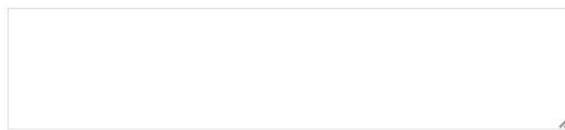
Offset or not
no

Automatic speed:600.000cm/min
Manual speed:3000.000cm/min
Joint overspeed protection

The transition point angular velocity
is adjustable

Add

Program preview

**Delete****Clear****Apply***Figura 27. Interface do comando Lin.*

Importante: Quando o nome do ponto de seleção é “seamPos”, o comando de linha reta é aplicado na cena de soldagem usando o sensor a laser. Devido ao erro operacional acumulado durante a soldagem, “se deve ser compensado” e “quantidade de compensação” são adicionados.

Se deve ser compensado (offset): Não, compensação do sistema de coordenadas base, compensação do sistema de coordenadas da ferramenta, compensação dos dados originais do laser;

Offset: x, y, z, rx, ry, rz, intervalo: -300~300;

Lin

Point Name:
seamPos

Commissioning speed (%)
100

At this point
 Stop
 Smooth(mm)

Weld cache data selection
Execution planning data

Sheet type
Corrugated plate

Offset or not

Automatic speed:600.000cm/min
Manual speed:3000.000cm/min
Joint overtravel protection

Program preview

Figura 28. Interface do comando Lin (cenário de soldagem).

4.4.3 Comando Arc

Clique no ícone “Arc” para entrar na interface de edição do comando Arc.

O comando “Arc” é um movimento de arco, que inclui três pontos. O primeiro ponto é o ponto inicial do arco, o segundo ponto é o ponto de transição do meio do arco e o terceiro ponto é o ponto final.

Tanto o ponto de transição quanto o ponto final podem ser definidos para deslocamento, e você pode escolher basear o deslocamento do sistema de coordenadas de mudança e deslocamento com base nas coordenadas da ferramenta e pop-up x, y, z, rx, ry, rz configurações de deslocamento, e o ponto final pode definir um raio de transição suave para obter efeito de movimento contínuo.

Importante: Para movimento circular, você precisa adicionar o comando PTP ou Lin para mover primeiro para o ponto inicial.

ARC

Starting point movement
PTP

Starting point
P1

Middle point of arc:
P2

Offset or not
no

End point of arc:
P3

Offset or not
no

Commissioning speed (%)
100

At this point

[Add](#)

Program preview

[Delete](#) [Clear](#) [Apply](#)

Figura 29. Interface do comando ARC.

4.4.4 Comando Circle

Clique no ícone “Circle” para entrar na interface de edição do comando Círculo.

O robô cooperativo pode executar o movimento da trajetória circular adicionando o comando círculo. Antes de adicionar o comando círculo, é necessário ensinar três pontos de caminho na trajetória circular. Suponha que os três pontos de caminho na trajetória circular sejam “P1”, “P2” e “P3” respectivamente, onde “P1” é o ponto inicial da trajetória circular, “P2” e “P3” são os pontos médios 1 e 2 da trajetória circular. Mova o robô para os três pontos acima e adicione os nomes dos pontos de ensino como “P1”, “P2” e “P3” respectivamente.

Importante: para um movimento de trajetória circular completo, você precisa adicionar o comando PTP ou Lin para mover primeiro para o ponto inicial.

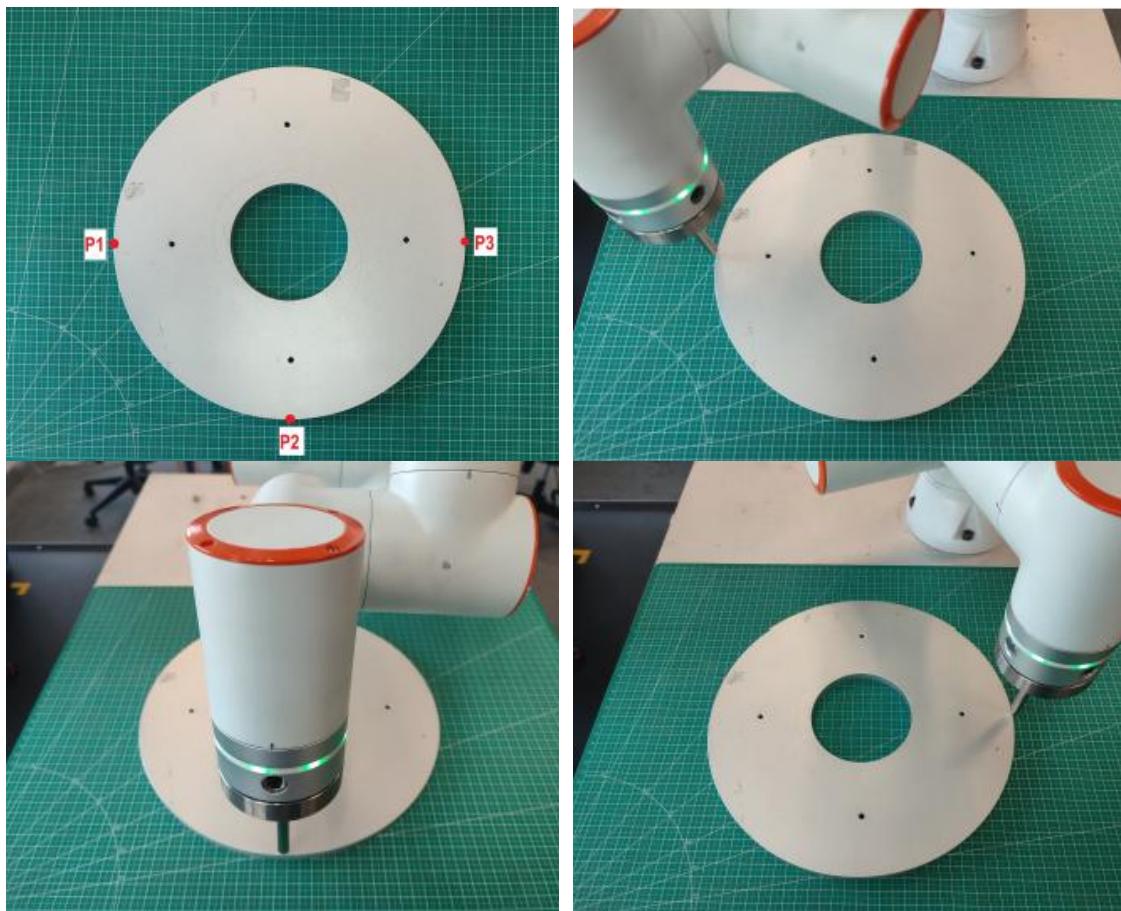


Figura 30. Programando "P1", "P2" e "P3".

4.4.5 Comando Weave

Clique no ícone “Weave” para entrar na interface de edição do comando Weave (costura/tecimento). O comando “Weave” consiste em duas partes.

- Selecione o número de tecelagem com parâmetros configurados, clique em “Start Weaving” e “Stop Weaving” e aplique para adicionar comandos relacionados ao programa.

Weave

Select No.
0

Swing type
Circular Swing - Clockwise (LIN)

Wobble frequency (Hz)
2.000000

Swing amplitude (mm)
2.000000

Callback ratio (%)
0.000000

Configure

Swing simu

Start trajec

Start swing

End of swing

Stop trajec

Stop swing

Program preview

Delete **Clear** **Apply**

Figura 31. Interface do comando Weave.

- Clique em “*Configuration and Test*” para selecionar o tipo de tecelagem de acordo com o cenário de uso e configurar os parâmetros de costura/tecimento. Após a conclusão da configuração, a trajetória de costura/tecimento pode ser testada pressionando os botões “*Start swing*” (iniciar teste de costura/tecimento) e “*Stop swing*” (parar teste de costura/tecimento). Os tipos de oscilação atuais são:
 - Oscilação de onda triangular (LIN/ARC)
 - Oscilação de onda triangular vertical em forma de L (LIN/ARC)
 - Oscilação circular - sentido horário (LIN)
 - Oscilação circular - sentido anti-horário (LIN)
 - Oscilação de onda senoidal (LIN/ARC)
 - Oscilação de onda senoidal vertical em forma de L (LIN/ARC)
 - Oscilação de triângulo de soldagem vertical

Weave

Select No.

Swing type

Wobble frequency (Hz)

Swing amplitude (mm)

Callback ratio (%)

Return**Configure**

Program preview

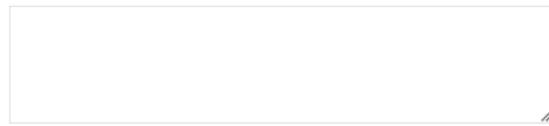

Delete **Clear** **Apply**

Figura 32. Interface de comando de configuração e teste do Weave.

CAPÍTULO 5

EXEMPLOS DE PROGRAMAÇÃO

Primeiramente certifique-se de estar utilizando os EPIs para o trabalho em soldagem (*check list* na Figura 33) e que estes estão em condições de uso.



Figura 33. Check list EPIs para trabalho em soldagem.

Estando com os EPIs, verifique se a fonte de soldagem está com cabos, conexões íntegras e consumíveis adequados para operação, certifique que a fonte de soldagem está aterrada corretamente e ligue a fonte de soldagem.

Antes de ligar, confirme se o botão de parada de emergência da bota de segurança está liberado, pressione o botão vermelho do controlador para ligar, e a luz LED no final deste processo ficará em verde após a ativação bem-sucedida.

Após essas etapas, o Cobot SUMIG SX10 está pronto para uso.

5.1 Exemplo 1: Soldagem em Junta-T 2F

As etapas de programação seguirão os seguintes passos:

- Acessar e logar na interface WebApp;
- Criar arquivo novo;
- Criar ponto *Home*;
- Trajetória;
- Selecionar *Job*.

Acessar e logar na interface WebApp

1. Conecte o cabo network no PC;
2. Abra o navegador no PC e digite o URL 192.168.57.2;

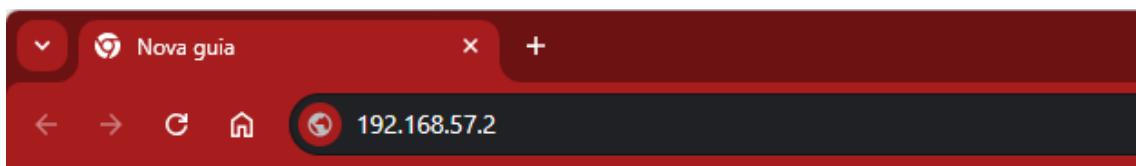


Figura 34. URL 192.168.57.2

3. Entre com “*user name*” e “*password*” e clique em “*Sign in*” (Figura 35);
 - a. *User name*: adm
 - b. *Password*: 123

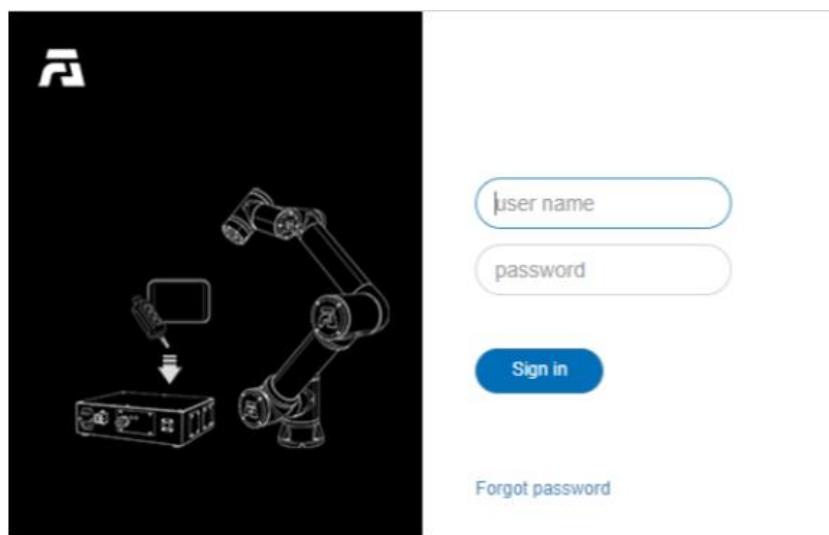


Figura 35. Interface de login.

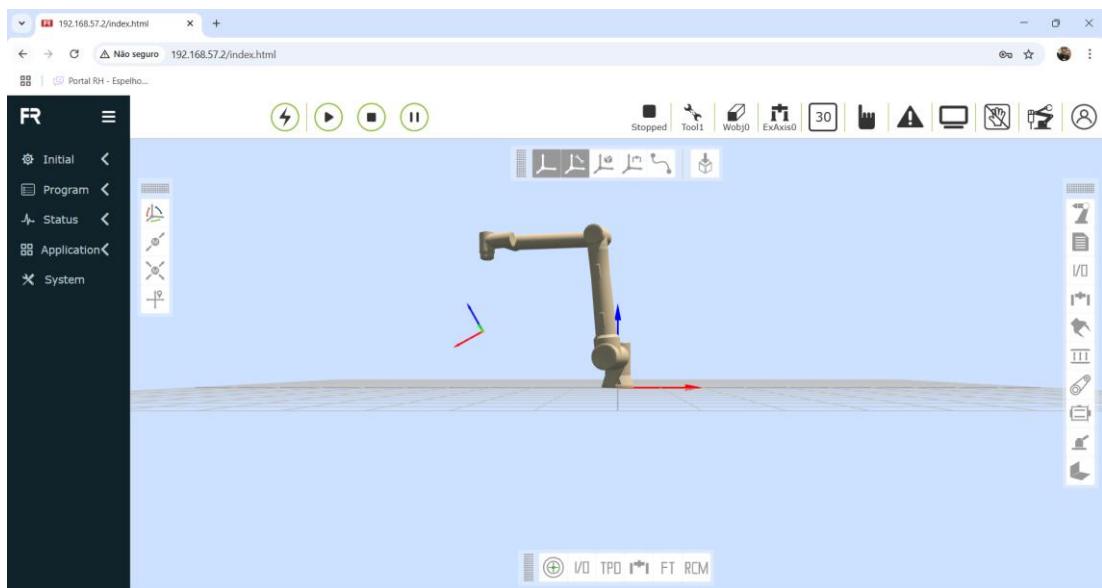


Figura 36. Tela inicial.

Para entrar no ambiente de programação, clique em Program > Coding.

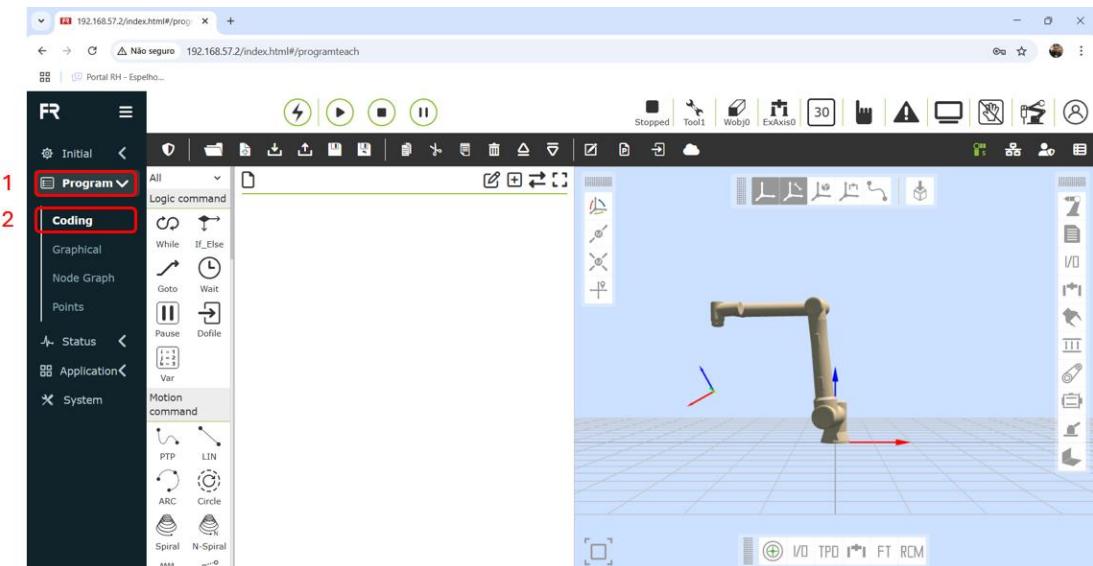


Figura 37. Ambiente de programação.

Criar arquivo novo

Clique no ícone New (Figura 38), canto esquerdo superior da tela, e nomeie o arquivo com nome desejado, por exemplo, “Exemplo_1.lua”.

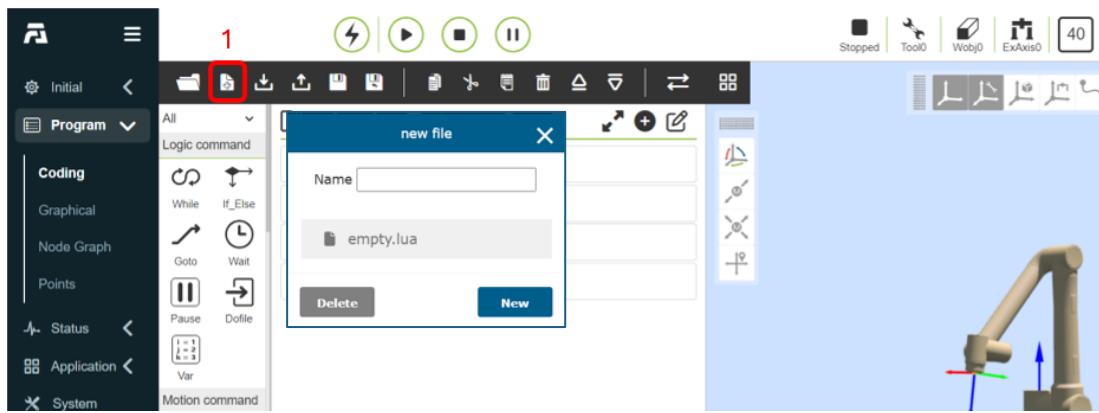


Figura 38. Criando Novo Arquivo.

Importante:

- Não deixe o robô se mover em sua direção ou em outros objetos, pois isso causará danos ao robô.
- Este é apenas um guia de início rápido para ensinar como usar facilmente robôs colaborativos FR. A premissa deste guia é que o ambiente seja seguro e inofensivo, e os usuários sejam cautelosos. Não aumente a velocidade ou aceleração para o valor padrão. Antes que o robô entre em operação, a avaliação de risco é sempre realizada.

Criar ponto Home

O ponto home em um *cobot*, refere-se à posição de referência inicial ou de "lar" do robô. É o ponto onde o robô se posiciona ao iniciar suas operações ou após uma pausa.

1. Mantenha pressionado o botão de arraste do *Smart Tools*, e conduza o braço até um ponto seguro, acima de obstáculos na mesa de trabalho (Figura 39).

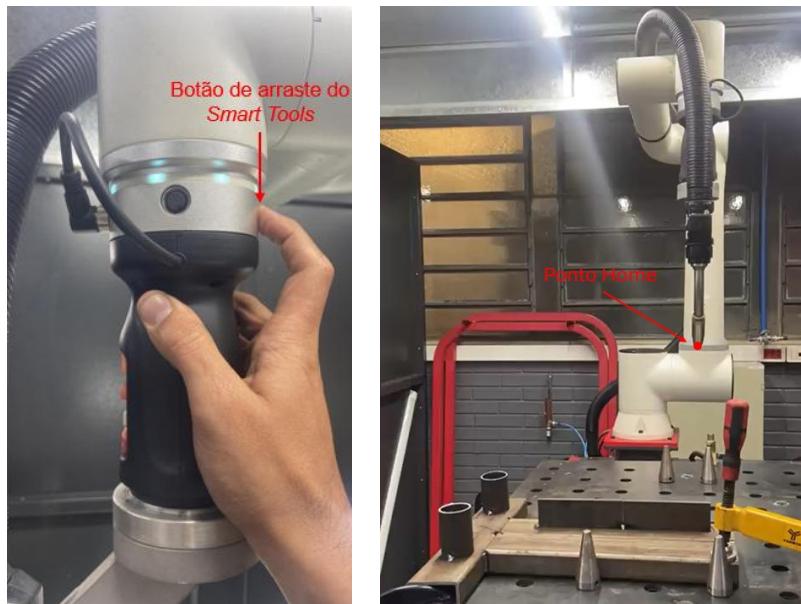


Figura 39. Smart Tools, botão de arraste.

2. Preencha os campos conforme Figura 40, na sequência indicada abaixo:

- Clique no ícone (adicionar ponto local)
- Point Name: Ponto_home
- Commissioning speed (%): altere para 30%
- Clique em Add
- Clique em Apply

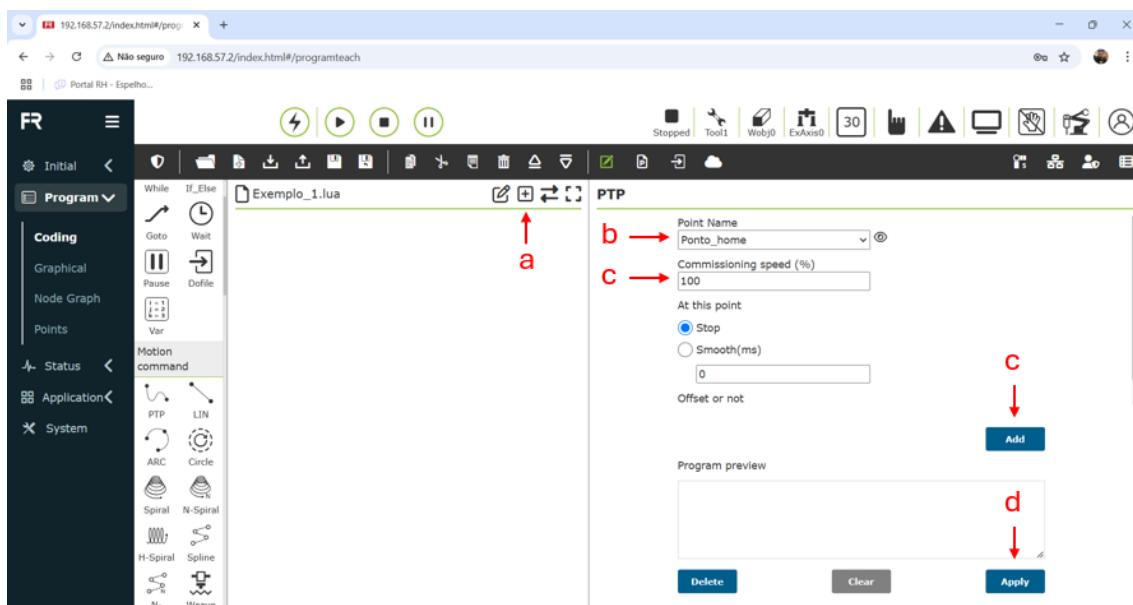


Figura 40. Criando ponto Home.

Trajetória

Siga a sequência de deslocamento do braço, criando pontos com botão A do Smart Tools, criando a trajetória descrita abaixo

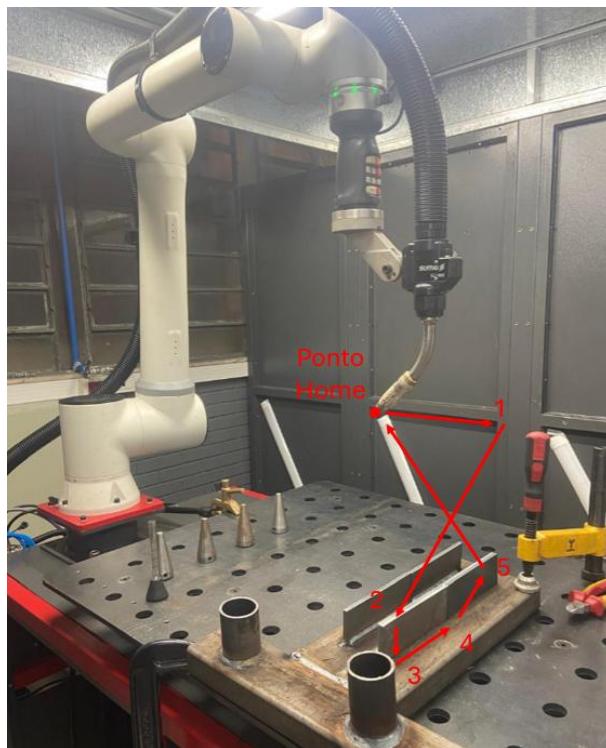


Figura 41. Trajetória de programação.

1. Mantenha pressionado o botão de arraste do Smart Tools, e conduza o braço na mesma altura, acima da região de interesse para descida do braço e clique na tecla A do Smart Tools para salvar este ponto (por default, o comando de movimento será Lin) - Altere o Commissioning speed para 30%;
2. Mantenha pressionado o botão de arraste do Smart Tools, e conduza o braço num mergulho até próximo a peça, tenha cuidado para não ter obstáculos no deslocamento do braço, que se deslocará mais rapidamente neste momento e clique no botão A do Smart Tools novamente para salvar outro ponto - Altere o Commissioning speed para 30%;
3. Com botão de arraste pressionado, conduza o braço até a posição de inicio do cordão de solda e clique no botão A do Smart Tools – Altere o Commissioning speed para 10% (atenção, a partir desse ponto pode haver colisão);
4. Com botão de arraste pressionado, conduza o braço até a posição final do cordão de solda e clique no botão A do Smart Tools – Altere o Commissioning speed para 5% (atenção, a partir desse ponto pode haver colisão);
5. Com botão de arraste pressionado, conduza o braço até a posição de saída peça (longe de obstáculos) e clique no botão A do Smart Tools – Altere o Commissioning speed para 10% (aqui o braço sai da região que pode haver colisão);
6. Vá na primeira linha de programação e clique no Play, para o braço retornar ao Ponto Home e clique no botão A do Smart Tools – Altere o Commissioning speed para 30%;

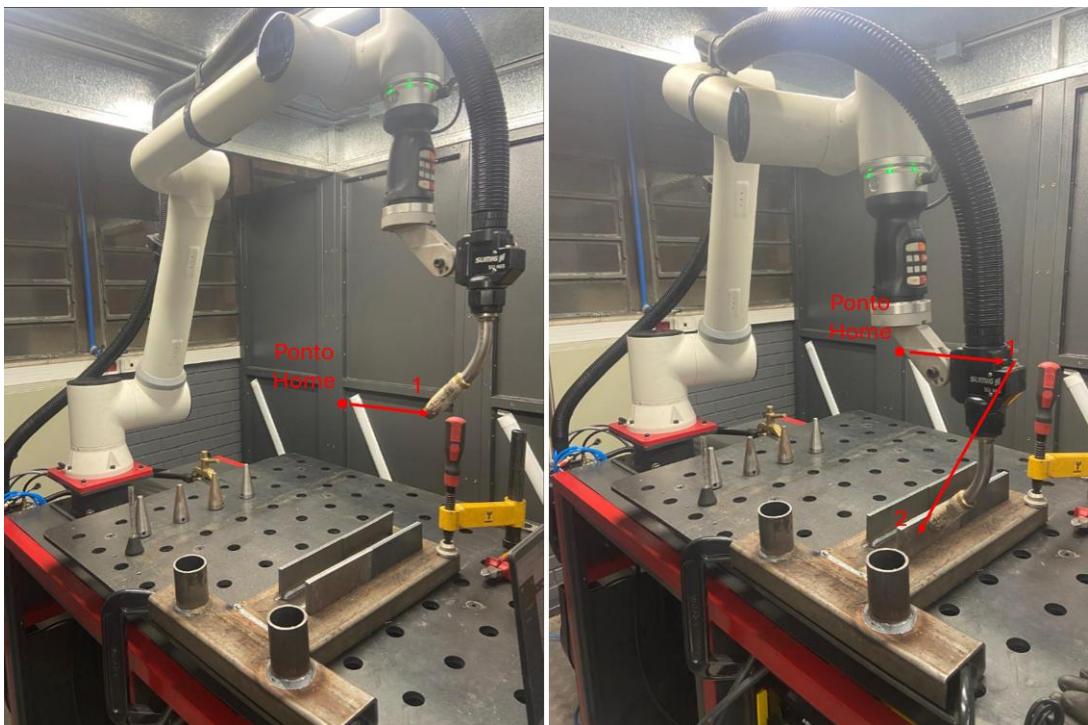


Figura 42. Deslocamento do Ponto Home até os pontos 1 e 2.

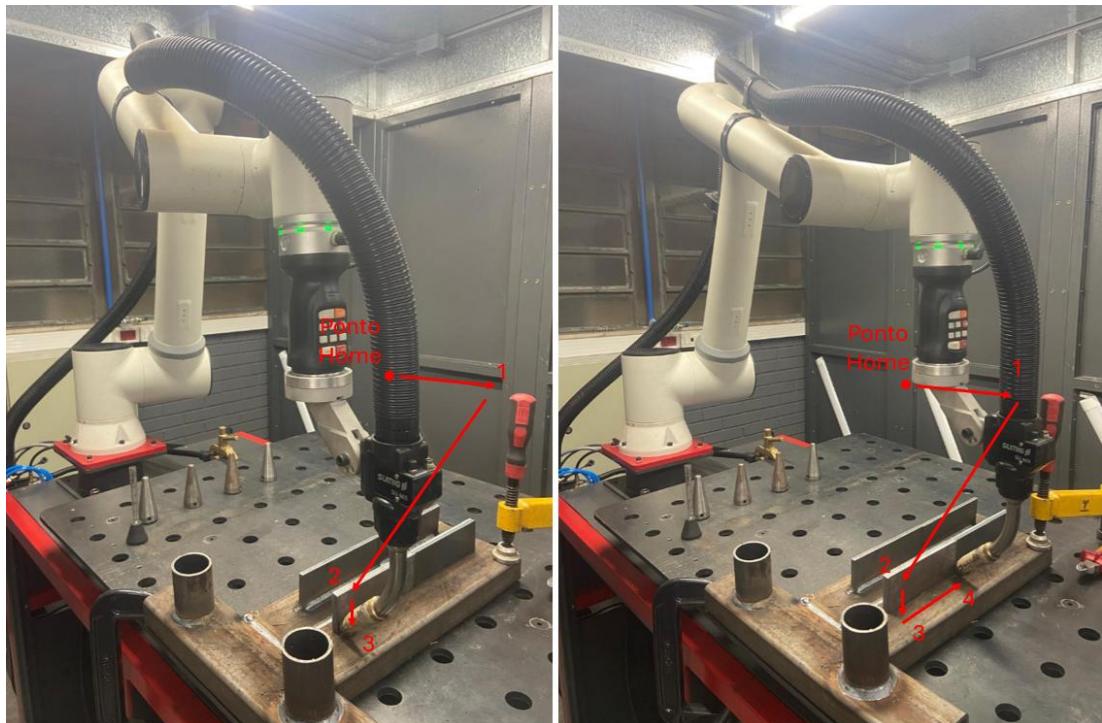


Figura 43. Deslocamento do 2 Home até os pontos 3 e 4.

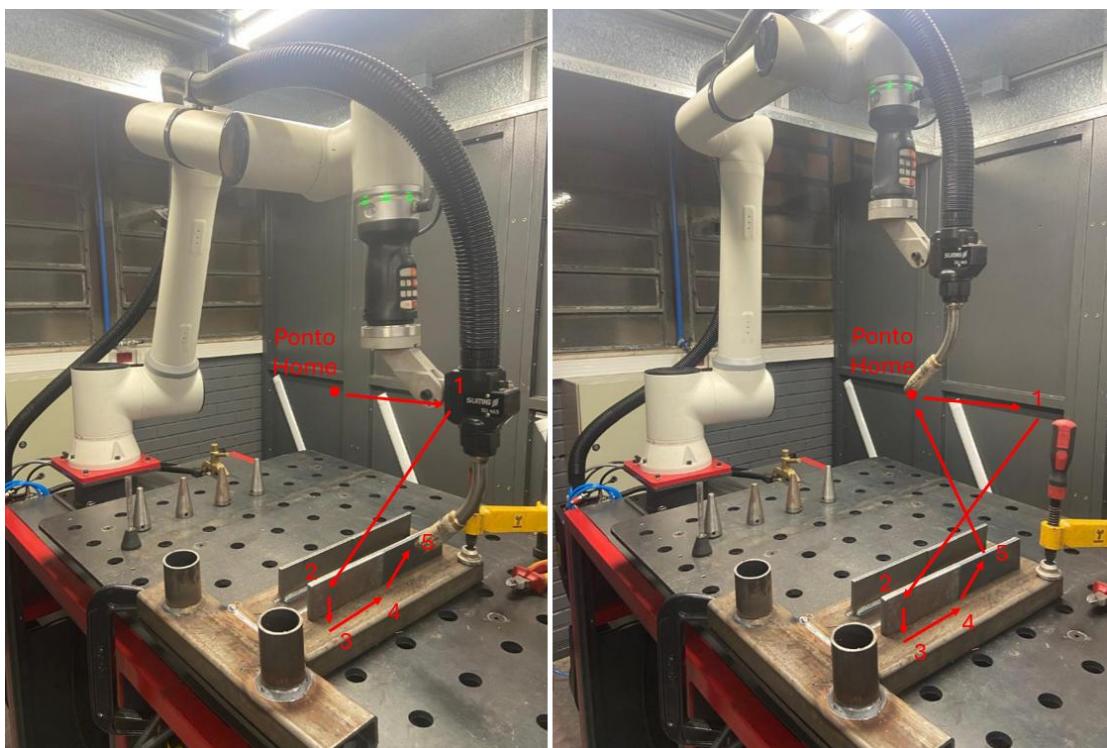


Figura 44. Deslocamento do 4 até os pontos 5 e retorno ao Ponto Home.

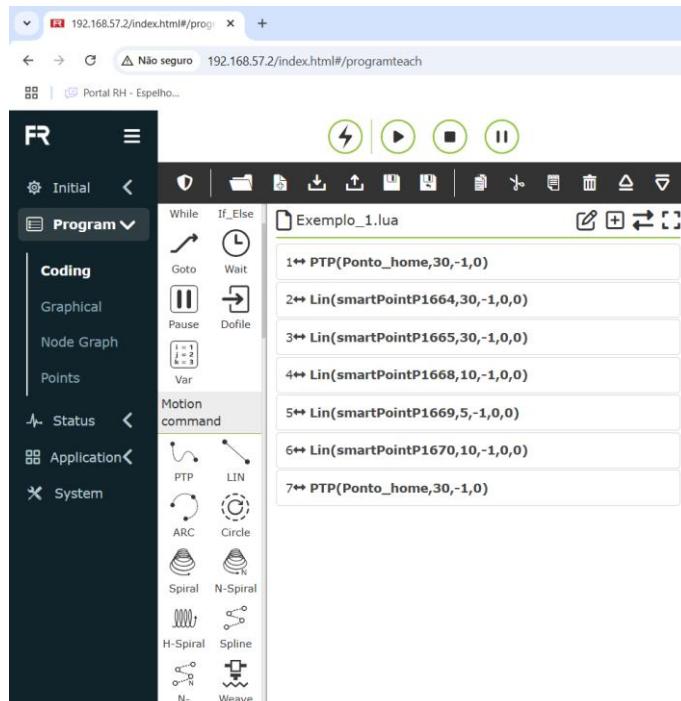


Figura 45. Linhas de programação da trajetória de solda.

Após definida a trajetória de soldagem, pode-se repassar a trajetória linha a linha, com atenção a possíveis colisões, e/ou em modo automático, clicando no Smart Tools, a sequência A/M e START.



Figura 46. Trajetória automática.

Selecionar Job

1. Após validada a trajetória de soldagem, ir até a linha do ponto de início do cordão de solda (linha 4 de programação) e selecione-a.
2. No campo Welding Command, selecione o comando Weld (figura XX), abrirá na direita das linhas de programação, a janela do comando Weld.
3. Selecione em welding process Nº, o Job 1 e em Maximum waiting time (ms)
4. Clique em Arc e em Apply, para adicionar na linha subsequente o comando de abertura de arco.

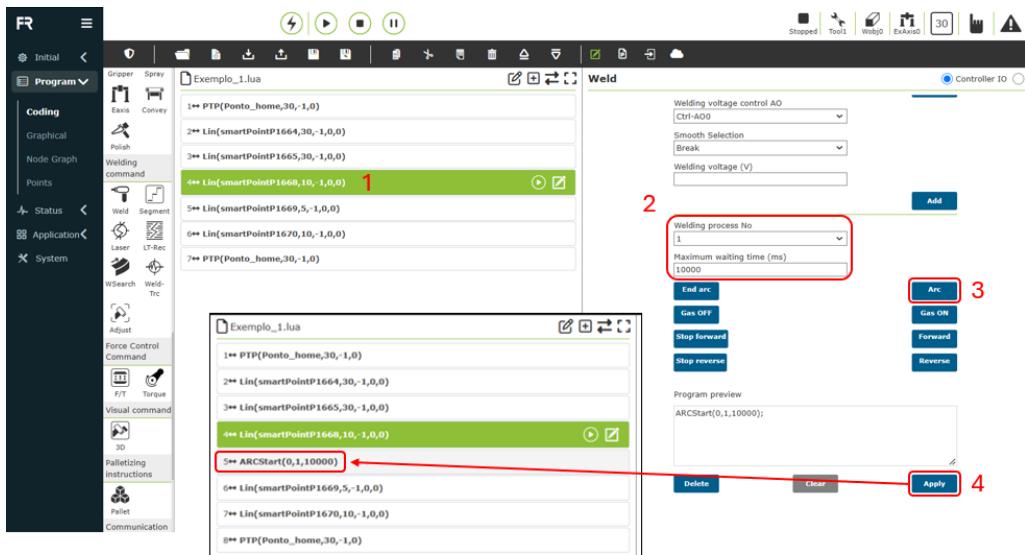


Figura 47. Sequencial 1, 2, 3 e 4 acima.

5. Selecione a linha 6 de programação, clique em End arc e em Apply, para adicionar na linha subsequente o comando de encerramento de arco.

Após selecionado o job de soldagem e definido pontos de início e fim de arco elétrico, clique no Smart Tools, a sequência A/M e START (**ATENÇÃO**, com EPIs, a soldagem se iniciará).

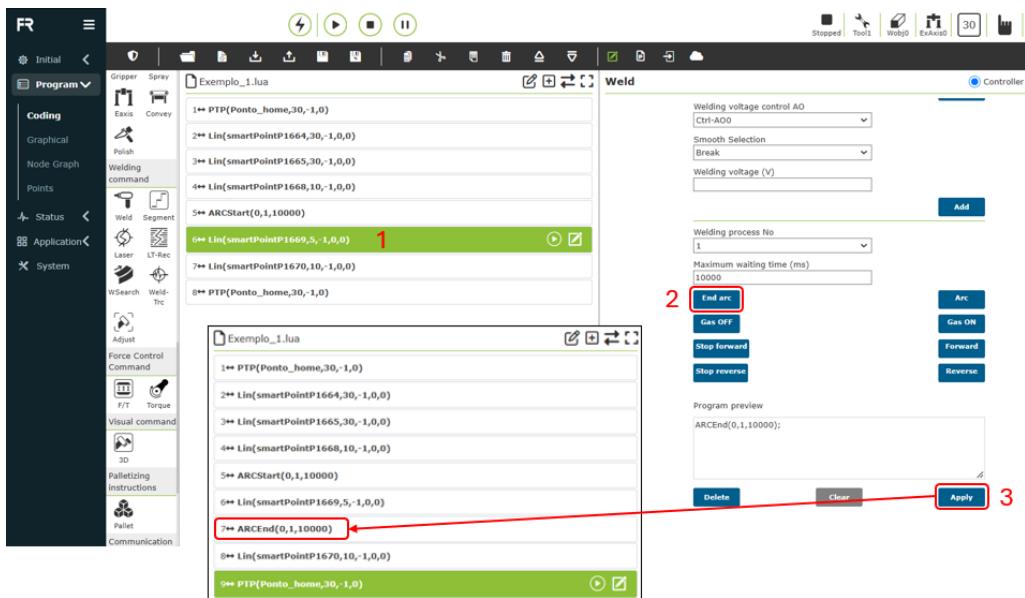


Figura 48. Item 5 descrito acima.

5.2 Exemplo 2: Adicionando comando Weave

Este exercício partirá do exercício anterior, Exemplo_1.lua.

Vá em **Save As**, e nomeie o programa como Exemplo2.lua, conforme sequência mostrada na

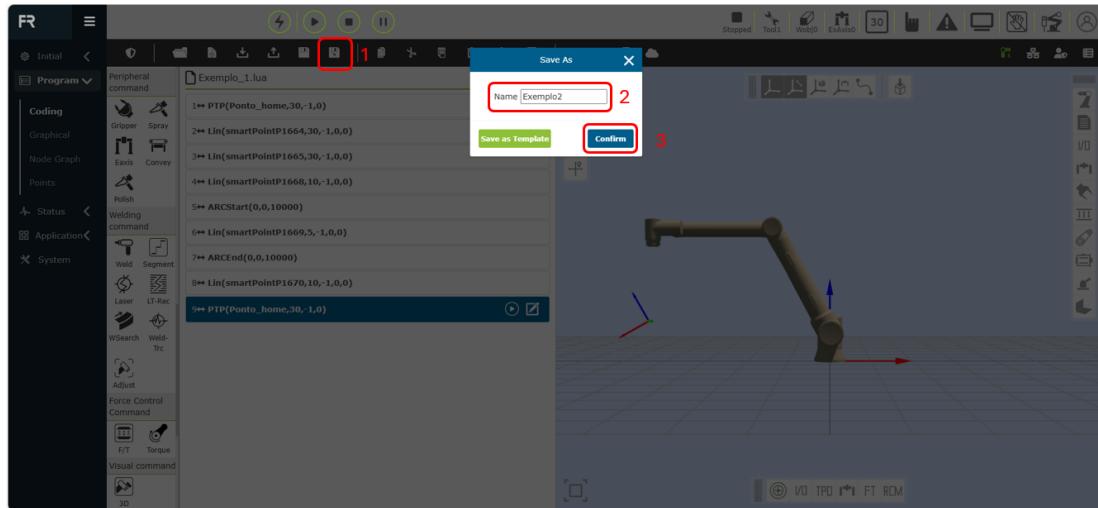


Figura 49. Salvar Como, programa Exemplo2.

Primeiramente iremos deletar as linhas de programação de abertura de arco e encerramento de arco.

Selecione a linha 5 do programa ,comando ARCStart (Figura 50) e clique no ícone delete .

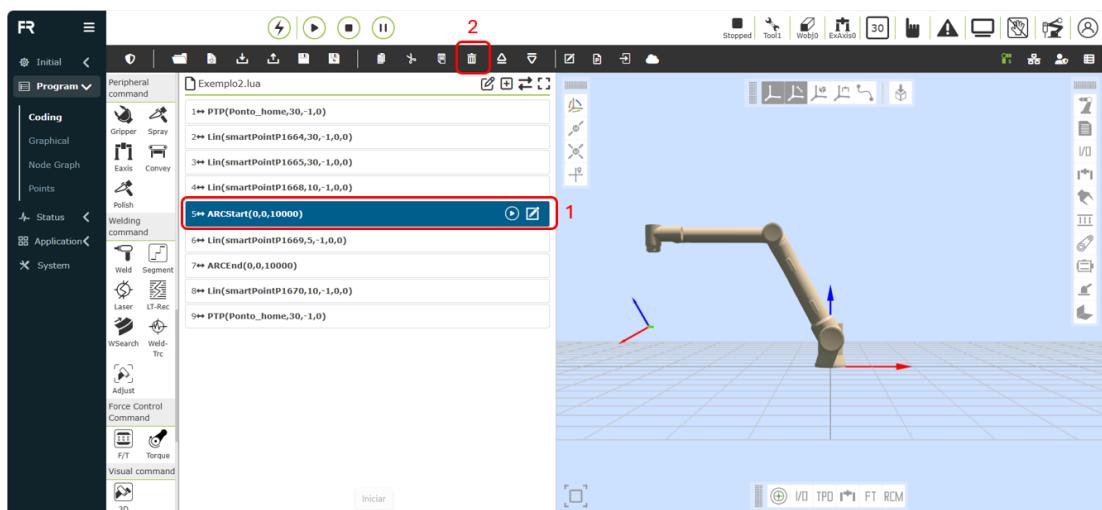


Figura 50. Deletar comando ARCStart.

Selecione a linha 6 do programa, comando ARCEnd (Figura 51) e clique no ícone delete

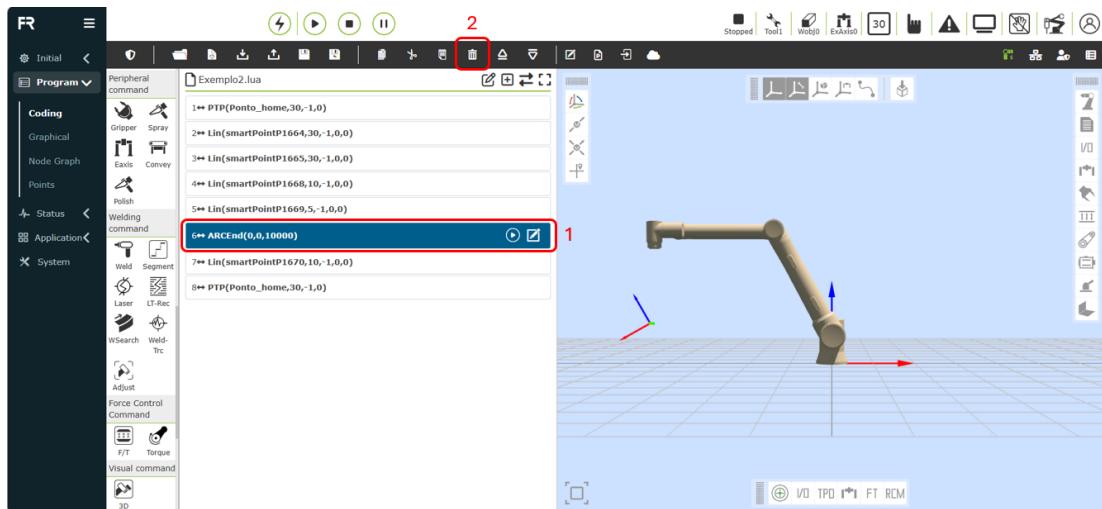


Figura 51. Deletar comando ARCEnd.

Agora, sem perigo de abrir arco e começar a soldar, iniciaremos a sequência de passos para inserir o comando Weave.

Selecione a linha 4, onde a micro esta posicionada no ponto de início do cordão



de solda e clique no ícone Weave em Motion command (Figura 52).

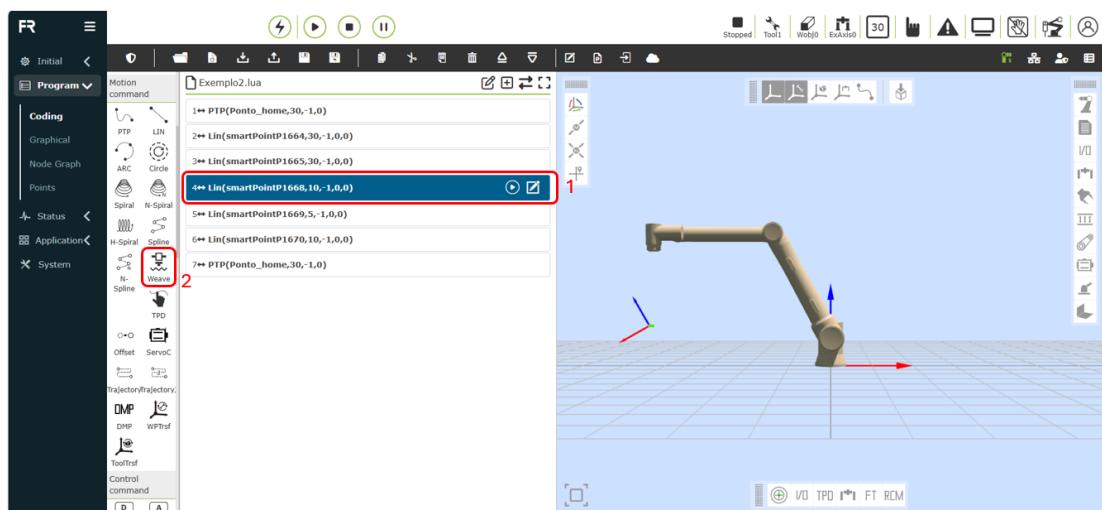


Figura 52. Inserir comando Weave.

Na direita da tela de comando, abrirá a tela Weave. Clique em Configure (passo 1 da Figura 53) para poder ajustar as configurações do Weave.

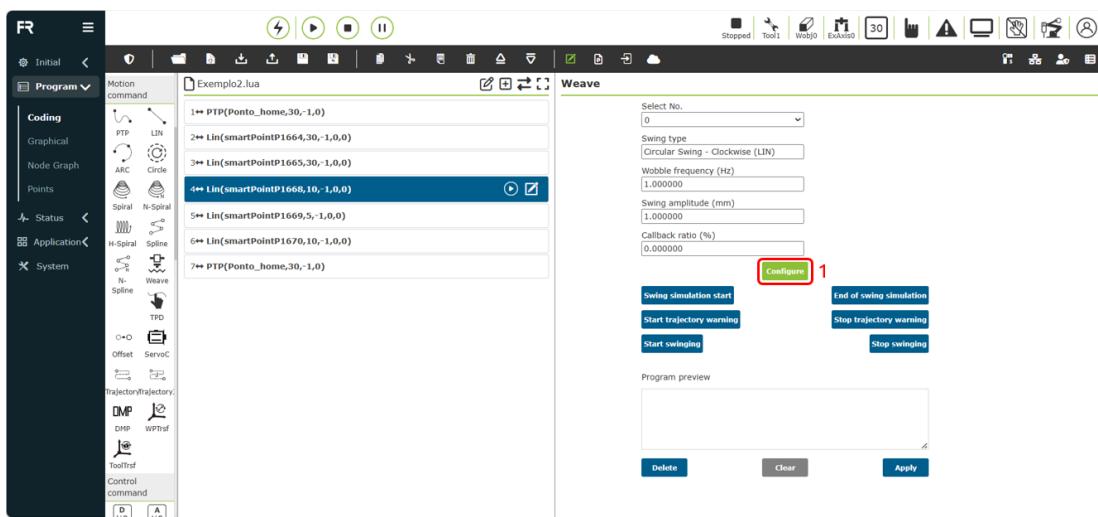


Figura 53. Configure, comando Weave.

Na tela Weave, siga a sequência abaixo (Figura 54):

1. Em Swing type: Circular Swing – Clockwise (LIN);
2. Em Wobble Frequency (Hz): altere para 2 Hz;
3. Clique em configure.
4. Após clique em Retorn.

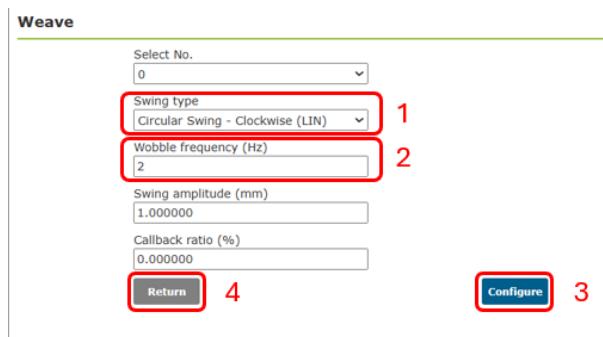


Figura 54. Sequência de passos, configurar Weave.

Na tela Weave aparecerão mais comandos, siga o sequencial abaixo (Figura 55) para iniciar o comando Weave, junto com abertura do arco:

1. Selecione a linha 4 (posição início da solda e de abertura do arco elétrico);
2. Clique em Start swinging;
3. Clique em Apply

4. WeaveStart aparecerá na linha 5 de programação.

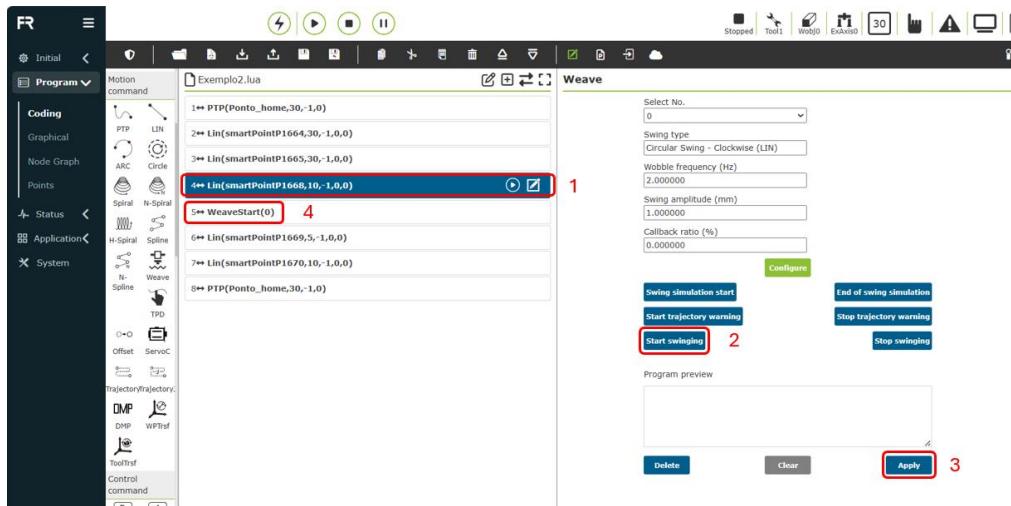


Figura 55. Inserindo WeaveStart.

Após acionado ponto de início do Weave, siga os passos abaixo (Figura 56):

1. Selecione a linha 6 (posição final da solda e de encerramento do arco elétrico);
2. Clique em Stop swinging;
3. Clique em Apply
4. WeaveEnd aparecerá na linha 7 de programação.

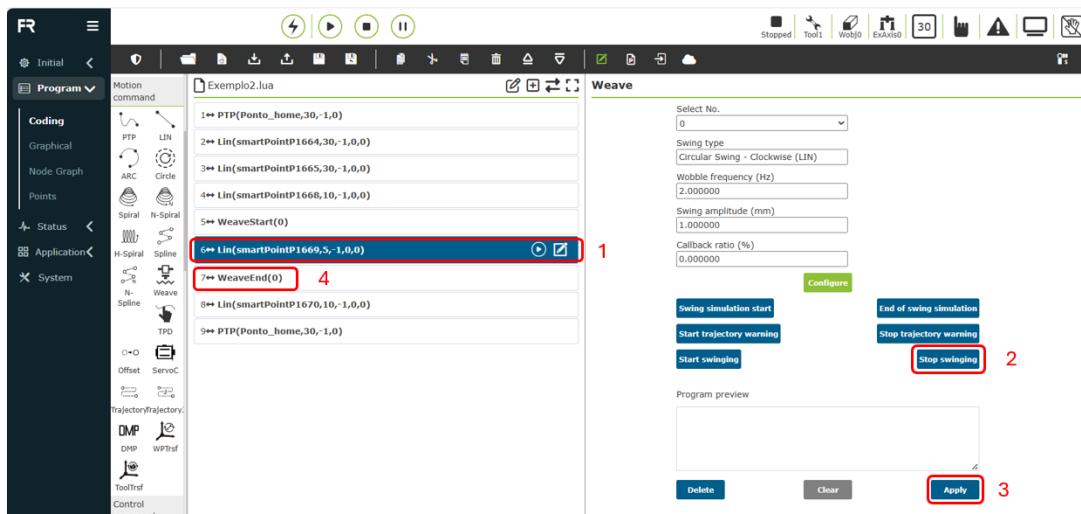


Figura 56. Inserindo WeaveEnd.

O Weave funciona apenas no modo automático, então clique no Smart Tools, a sequência A/M e START.

5.3 Exemplo 3: Soldagem com Comando ARC

As etapas de programação seguirão os seguintes passos:

- Criar arquivo novo;
- Criar ponto *Home*;
- Criar Pontos P1, P2 e P3 (Figura XX);
- Trajetória + Comando ARC;
- Selecionar Job.

Para iniciar novo programa de soldagem, com comando ARC, primeiramente clique no botão D, para criar novo programa. Renomeie o arquivo como Exemple_3.

Na sequência, posicione o Smart Tools em local seguro (Ponto Home) e clique no botão A do Smart Tools, crie um novo ponto, mais próximo a região de início da solda, onde a micro fará um “mergulho de aproximação”.

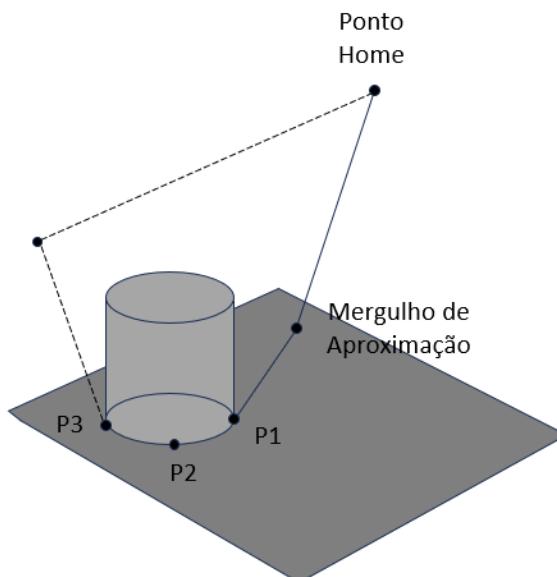
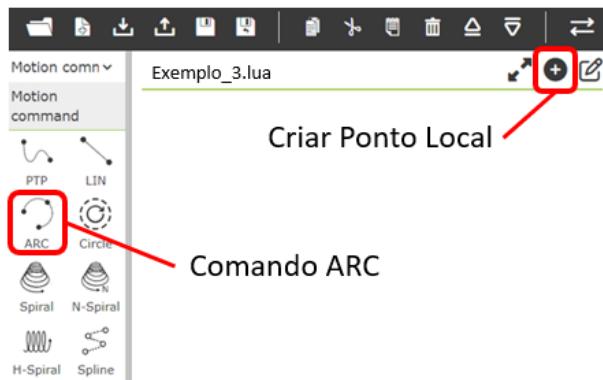


Figura 57. Estratégia de Programação.

Definida a trajetória inicial, posicione a Micro de soldagem com auxilio da Smart Tools, na posição P1 e crie um Ponto Local com nome P1, posicione novamente com Smart Tools a Micro na posição P2 e crie novo Ponto Local P2 e por fim, desloque a micro para posição P3 e crie o Ponto Local P3.



Com os ponto locais criados, clique no comando ARC e selecione os pontos conforme os campos abaixo:

Initial Point = P1

Middle Point = P2

Final Point = P3

Após a criação da trajetória de arco, crie um “Ponto de Afastamento”, deslocando a micro com auxilio do Smart Tools e clique no botão A, e para finalizar a trajetória, retorne ao Ponto Home.

Assim fechamos o ciclo de trajetória utilizando o comando ARC.

IMPORTANTE: O comando ARC apenas funciona em modo automático.

Conferida a trajetória e ajustadas as velocidades, adicione os parâmetros de soldagem, conforme visto nos exemplos anteriores.