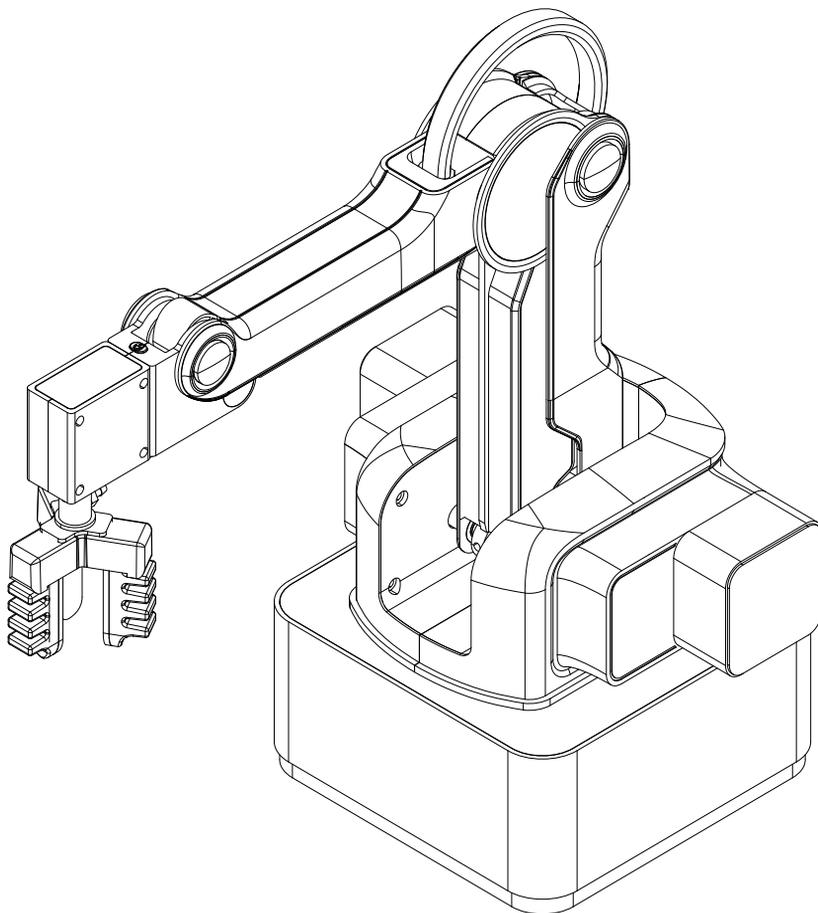


Distribuído por:



DOBOT MAGICIAN LITE

MANUAL DE INSTRUÇÕES BRAÇO ROBÓTICO MUNTIFUNCIONAL

Instructions Manual | Multi-Function Robotic Arm
Manual de Instrucciones | Brazo Robótico Multifunción

*Imagem meramente ilustrativa. / Only illustrative image. / Imagen meramente ilustrativa.

SUMÁRIO

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	2
2) PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA	2
A. Segurança Geral.....	2
B. Segurança da Caixa de Força.....	3
C. Precauções.....	3
3) INICIAÇÃO RÁPIDA	4
A. Conexão dos cabos no Magician Lite.....	4
B. Instalação do DobotStudio.....	7
C. Ligar/desligar o Magician Lite.....	9
D. Iniciando Operação.....	10
4) INTRODUÇÃO	15
A. Visão Geral.....	15
B. Aparência e constituição.....	15
C. Princípio de Funcionamento.....	16
D. Especificações técnicas.....	20
5) DESCRIÇÃO DA INTERFACE	22
A. Descrição da interface do Magician Lite.....	22
B. Descrição da interface do Magician Box.....	23
C. Interface da caixa de força.....	24
D. Descrição da interface de E/S multiplexada.....	24
6) OPERAÇÃO	30
A. Introdução ao DobotStudio.....	30
B. Movimentação para a posição inicial.....	34
C. Execução de tarefas de aprendizagem e reprodução.....	34
D. Trabalho em modo offline.....	48
E. Escrita e Desenho.....	49
F. Operação do Blockly.....	61
G. Scripts.....	62
7) MANUTENÇÃO	63
A. Serviço Geral.....	63
8) GARANTIA	64

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Os símbolos que podem ser baseados nesse documento são definidos como segue:

 **Perigo:** Indica um perigo com alto nível de risco, que se não evitado, poderá resultar em morte ou ferimento grave.

 **Advertência:** Indica um perigo com alto nível de médio ou baixo, que se não evitado, poderá resultar em ferimento leve ou moderado, ou dano ao braço robótico.

 **Aviso:** Indica uma situação potencialmente perigosa, que se não evitado, poderá resultar em dano ao braço robótico, perda de dados ou resultado inesperado.

Nota: Fornece informações adicionais para enfatizar ou suplementar pontos importantes no texto principal.

2) PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Este tópico descreve as precauções de segurança que deverão ser observadas ao utilizar este produto. Leia este documento com atenção antes de utilizar o braço robótico pela primeira vez. Este produto precisa ser operado em um ambiente que atenda às especificações de projeto, não é permitido reformar o produto sem autorização; caso contrário, isto poderá levar a falha do produto e até mesmo ferimentos, choque elétrico, incêndio, etc. O pessoal de instalação, os operadores, pessoal técnico e programadores deverão ler este documento com atenção e utilizar o braço robótico rigorosamente conforme as regulamentações desse documento.

A. Segurança Geral

 **Perigo**

O braço robótico é um equipamento elétrico. Técnico não profissionais não poderão modificar a fiação; caso contrário, o equipamento ficará vulnerável a danos e a pessoa poderá sofrer ferimentos.

- As regras de segurança a seguir deverão ser seguidas ao se utilizar o braço robótico.
- Observe as leis e regulamentações locais ao operar o braço robótico. As precauções de segurança nesse documento são apenas suplementares às leis e regulamentações locais.
- As marcações PERIGO, ADVERTÊNCIA e AVISO nesse documento são apenas suplementares às precauções de segurança.
- Use o braço robótico no escopo do ambiente especificado. Caso contrário, a não conformidade com as especificações e as condições de carga irá abreviar a vida útil em serviço e até mesmo danificar o equipamento.
- Antes de operar e manter o braço robótico, o pessoal responsável pela instalação, operação e manutenção deverá ser treinado para entender as várias precauções de segurança e dominar os métodos corretos de operação e manutenção.
- Uma limpeza altamente corrosiva não é adequada para o braço robótico. Os componentes anodizados não se adequam à limpeza por imersão.
- O braço robótico não pode ser reparado e desmontado por pessoas sem treinamento profissional. Em caso de algum problema com braço robótico, entre em contato com o engenheiro de suporte técnico da Dobot oportunamente.
- Observe as leis pertinentes para sucateamento do produto e proteja o meio ambiente.
- A caixa de embalagem contém peças pequenas; mantenha-as afastadas do alcance de crianças para evitar quaisquer acidentes.
- NÃO permita que crianças brinquem desacompanhadas com o braço robótico. Todos os processos precisam ser monitorados durante a operação. Após a conclusão dos processos, desligue prontamente o equipamento.
- NÃO coloque as mãos dentro do espaço de trabalho do braço robótico em operação para evitar escoriações ou compressão.
- Tome cuidado durante o transporte ou a instalação do braço robótico. Siga a instruções na caixa de embalagem para abaixar o braço robótico com cuidado e colocá-lo corretamente na direção da seta.

- É proibido o comissionamento da máquina incompleta até que ela tenha sido instalada em outra máquina e toda a máquina atenda às disposições da Diretiva de Maquinários (2006/42/EC).
- É proibido modificar ou remover as plaquetas de identificação, instruções, ícones e marcações no braço robótico e nos equipamentos relacionados.
- Consulte Magician Lite Início Rápido na caixa de embalagem antes de utilizar o equipamento.

B. Segurança da Caixa de Força

As precauções básicas a seguir deverão ser seguidas ao utilizar este produto:

- Leia todas as instruções antes de utilizar o produto.
- Para reduzir o risco de ferimentos, uma supervisão próxima é necessária ao utilizar o produto próximo a crianças.
- Não coloque dedos ou mãos dentro do produto.
- Não exponha a caixa de força a chuva ou neve.
- O uso de uma fonte de alimentação ou carregador não recomendada(o) ou comercializada(o) pelo fabricante poderá resultar em risco de incêndio ou ferimentos.
- Não use a caixa de força fora de suas especificações de potência. Potências de sobrecarga acima da especificação nominal podem resultar em risco de incêndio ou ferimentos.
- Não use a caixa de força se estiver danificada ou modificada. Baterias danificadas ou modificadas podem apresentar comportamento imprevisível, resultando em incêndio, explosão ou risco de ferimentos.
- Não desmonte a caixa de força. Leve-a para um pessoal de serviço qualificado quando houver necessidade de manutenção ou reparo. Montagem incorreta pode resultar em risco de incêndio ou ferimentos.
- Não exponha um agregado de força a fogo ou temperatura excessivamente elevada. A exposição a temperaturas acima de 100°C pode provocar explosão. O valor de temperatura de 100°C pode ser substituído pelo valor de 212°F.
- Confie a manutenção a um pessoal de reparo qualificado, que utilize somente peças de reposição idênticas. Isso irá assegurar a manutenção da segurança do produto.
- Desligue a caixa de força quando não em uso.

C. Precauções

- O Magician Lite foi calibrado em fábrica. Como padrão, a coordenada do eixo J1 é 0° após a movimentação do Magician Lite para o ponto padrão de posição inicial, isto é, o antebraço fica posicionado na frente da base do Magician Lite.
- Se o indicador de LED acender na cor vermelha após a partida, ele indica que o Magician Lite se encontra em uma posição limitada. Coloque o Magician Lite no espaço de trabalho.
- O Magician Lite se moverá lentamente até a posição específica ao ser desligado. NÃO coloque as mãos dentro do espaço de trabalho do Magician Lite em operação para evitar escoriações ou compressão. Somente quando o indicador de LED apagar completamente, o Magician Lite poderá ser desligado.
- Se a leitura da coordenada do Magician Lite estiver anormal durante o uso, pressione o botão de destravamento do antebraço para corrigir a leitura.
- Desligue o Magician Lite totalmente primeiro antes de conectar ou desconectar equipamentos externos, como sensor infravermelho, sensor de cor, etc. Caso contrário, o seu dispositivo poderá sofrer danos.

3) INÍCIAÇÃO RÁPIDA

Este tópico descreve brevemente como operar o Magician Lite com o software DobotStudio permitindo conhecer e utilizar rapidamente o produto. A Figura 1 mostra o processo de início com o Magician Lite.

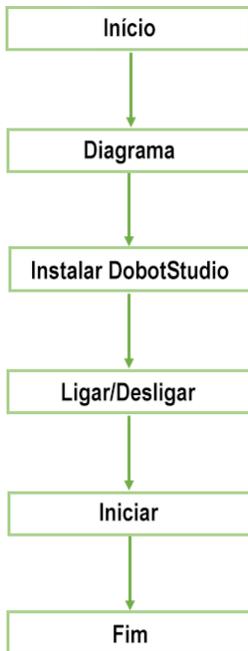


Figura 1 : Processo de início com o Magician Lite

A. Conexão dos cabos no Magician Lite

- Quando não utilizado com o Magic Box, conecte diretamente no Magician Lite.

1. Conecte o Magician Lite em seu computador com um cabo USB, como mostrado na Figura 2:



Figura 2: Conecte o Magician Lite em seu computador

2. Conecte o adaptador de força na interface de alimentação do Magician Lite, como mostrado na Figura 3:



Figura 3: Conecte o Magician Lite na tomada elétrica

- Quando utilizado com o Magic Box, conecte Magic Box e Magician Lite.

1. Conecte o Magician Lite e o Magic Box com cabo de força de 4 Pinos e cabo de comunicação de 10 Pinos; o cabo de força de 4 Pinos se conecta na interface de alimentação de 12 V e o cabo de comunicação de 10 Pinos se conecta na interface de comunicação:



Figura 4: Conecte o Magician Lite e o Magic Box

2. Conecte o Magic Box e o seu computador com cabo USB:



Figura 5: Conecte o Magician Lite na tomada elétrica

3. Conecte o adaptador de força no Magic Box:



Figura 6: Conecte o adaptador de força

B. Instalação do DobotStudio

Você pode controlar o Magician Lite e o Magic Box com o DobotStudio (V1.9.1 e acima) para implementar funções como Aprendizagem e Reprodução, aplicativos totalmente programáveis. Este tópico apresenta a Aprendizagem e Reprodução:

B.1. Requisitos do Sistema

O DobotStudio suporta as seguintes versões do Windows: Windows 7, Windows 8 e Windows 10 (Este manual é explicado com base nessa versão).

B.2. Obtenção do pacote DobotStudio

Antes de utilizar o Magician Lite, baixe o pacote Windows DobotStudio em <https://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-magician-lite.html#most-download>.

B.3. Instalação do DobotStudio

Pré-requisitos

Obtenção do pacote DobotStudio concluída.

Procedimento

1. Descompacte o pacote DobotStudio da embalagem e instale-o em um diretório de destino. Como exemplo, este diretório pode ser Installation Directory\DobotStudio. É possível instalar o DobotStudio em outro local com base nas necessidades locais.
2. No diretório de instalação, clique duas vezes em DobotStudioSetup.exe. A caixa de diálogo Select Setup Language para escolha do idioma será exibida, como mostrado na Figura 7.

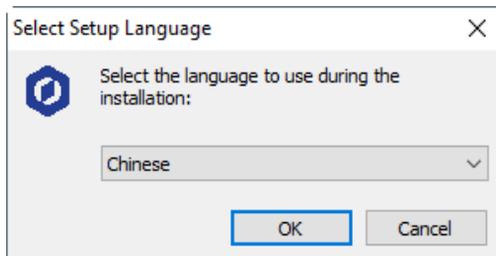


Figura 7: Caixa de diálogo Select Setup Language

3. Escolha um idioma de configuração, como **inglês (English)**, como mostrado na Figura 8. Se necessário, é possível escolher o idioma **chinês (Chinese)**.

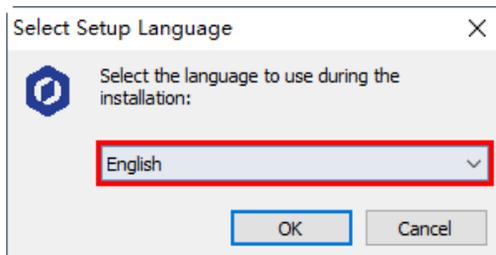


Figura 8: Seleção do idioma inglês

4. Clique em OK para seguir as instruções em tela e prosseguir com a instalação.
Durante a instalação, a caixa de diálogo Driver Installation será exibida; será preciso instalar dois drivers, como mostrado na Figura 9.



Figura 9: Caixa de diálogo Device Driver Installation Wizard

5. Clique em **Next** para instalar o primeiro driver e, a seguir, em **INSTALL** para instalar o segundo driver. Quando os drivers forem instalados com sucesso, a caixa de diálogo **Completing the Device Driver Installation Wizard** será exibida. Clique em Finish, como mostrado na Figura 10.



Figura 10: Caixa de diálogo Completing the Device Driver Installation Wizard

6. Clique em Next para prosseguir com a instalação do DobotStudio seguindo os prompts na caixa de diálogo Setup — DobotStudio. Ao concluir a instalação, a caixa de diálogo Completing the DobotStudio Setup Wizard será exibida. Clique em Finish, como mostrado na Figura 11.

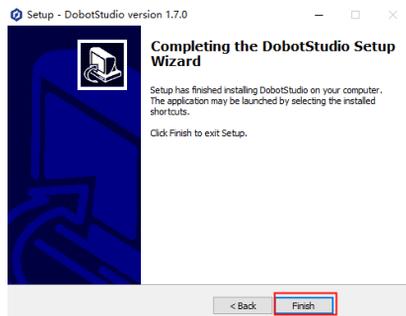


Figura 11: Caixa de diálogo Completing the DobotStudio Setup Wizard

B.4. Verificação da Instalação

Verificação do DobotStudio

Se o DobotStudio é acionado e opera apropriadamente ao se clicar duas vezes no atalho da área de trabalho desse programa, isso significa que ele foi instalado com sucesso.

Verificação do Dobot Driver

Se uma porta COM disponível é exibida no canto superior esquerdo da página do DobotStudio após ligar o braço robótico, como mostrado na Figura 12, o braço robótico está instalado com sucesso.

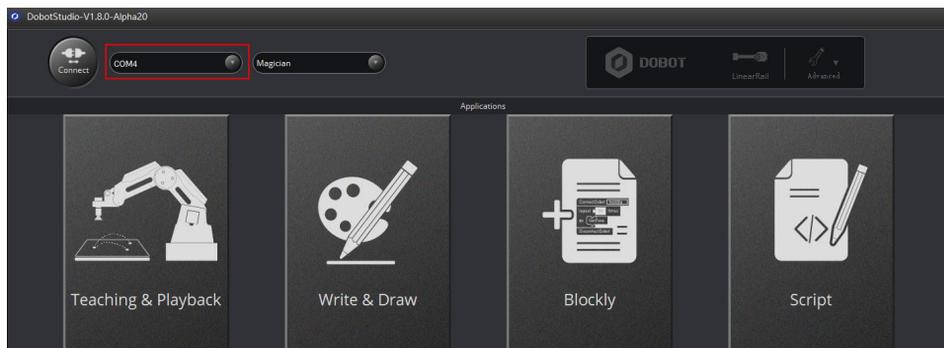


Figura 12: Uma porta COM disponível é exibida

Se nenhuma porta COM estiver disponível, verifique se o driver do braço robótico está instalado corretamente, seguindo os passos abaixo.

1. Conecte o Magician Lite em seu computador com o cabo USB fornecido.
2. Pressione o botão de força para energizar.
3. Acione a janela **Device Manager** para localizar a seção **(COM & LPT)**. Se o item **USB Serial Device (COM8)** está exibido, isso significa que o driver do braço robótico está instalado corretamente.

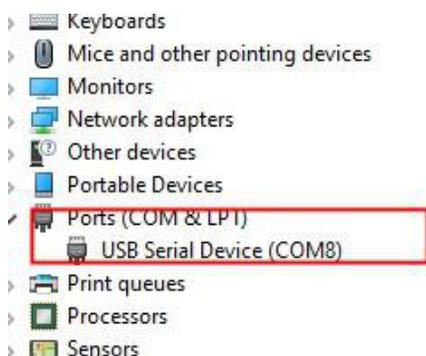


Figura 13: Driver do braço robótico na janela Device Manager

C. Ligar/desligar o Magician Lite

- **Ligar:** Pressione o botão de força no Magician Lite ou Magic Box, como mostrado na Figura 14. Uma vez ligado o Magician Lite, todos os motores de passo travam e um som de bip breve será ouvido, o indicador de LED acende na cor verde. Agora, o Magician Lite está pronto para uso.



Figura 14: Ligar o Magician Lite

Aviso

Se o indicador de LED acender na cor vermelha no Magician Lite, isso significa que ele alcança sua posição limitada. Para retornar ao espaço de trabalho, pressione e segure o botão no Antebraço para movimentar o Magician Lite para outra posição desejada. Após soltar o botão, o indicador de LED acenderá na cor verde.

- **Desligar:** Quando o indicador de LED estiver na cor verde, pressione o botão de força para desligar o Magician Lite. Nesse caso, o Antebraço se moverá lentamente na direção do Braço Traseiro mantendo um pequeno ângulo entre eles. Finalmente, os dois braços alcançam uma posição específica.

Advertência

Cuidado com a sua mão durante o processo de desligamento.

D. Iniciando Operação

Este tópico descreve como o Magician Lite executa a função de aprendizagem e reprodução salvando três pontos no modo MOVJ, permitindo obter o conhecimento básico do uso do braço robótico.

Pré-requisitos

- DobotStudio instalado. Para detalhes, consulte B. Instalação do DobotStudio.
- Magician Lite ligado. Para detalhes, consulte C. Ligar/Desligar o Magician Lite.

Procedimento

1. Clique duas vezes no atalho da área de trabalho do DobotStudio. A página do DobotStudio será exibida, como mostrado na Figura 15.

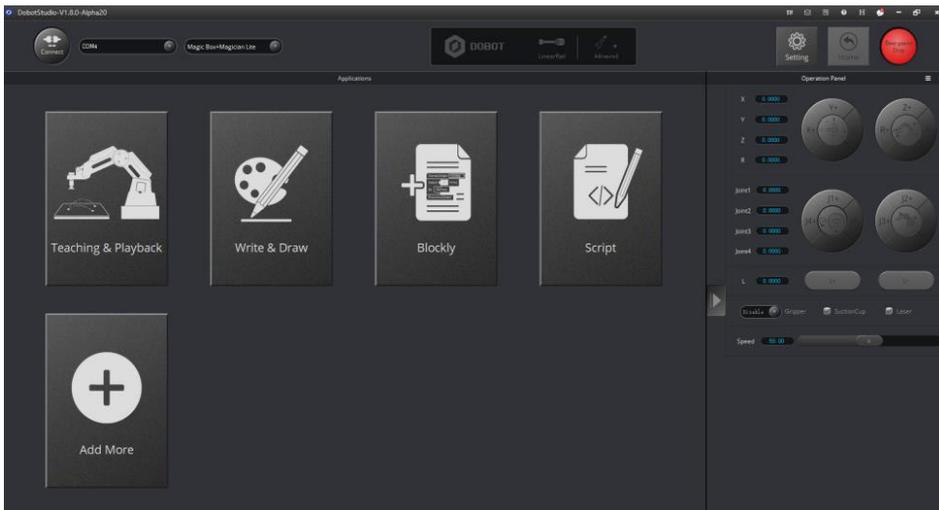


Figura 15: Página do DobotStudio

2. Clique em **Connect** na página do DobotStudio, como mostrado na Figura 16. Selecione **Magician Lite** na caixa de tipo de dispositivo (ao utilizar o Magic Box, selecione **Magic Box+Magician Lite**) e clique em **Connect**.

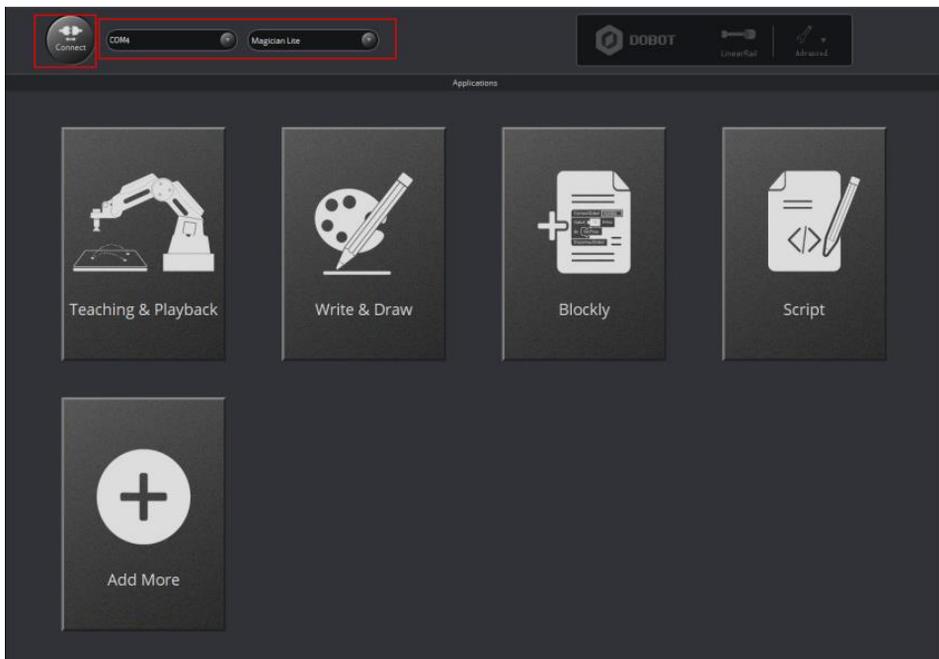


Figura 16: Clique em Connect

3. Use o DobotStudio para executar uma tarefa de aprendizagem e reprodução.

3.1 Clique em Teaching & Playback, como mostrado na Figura 17:

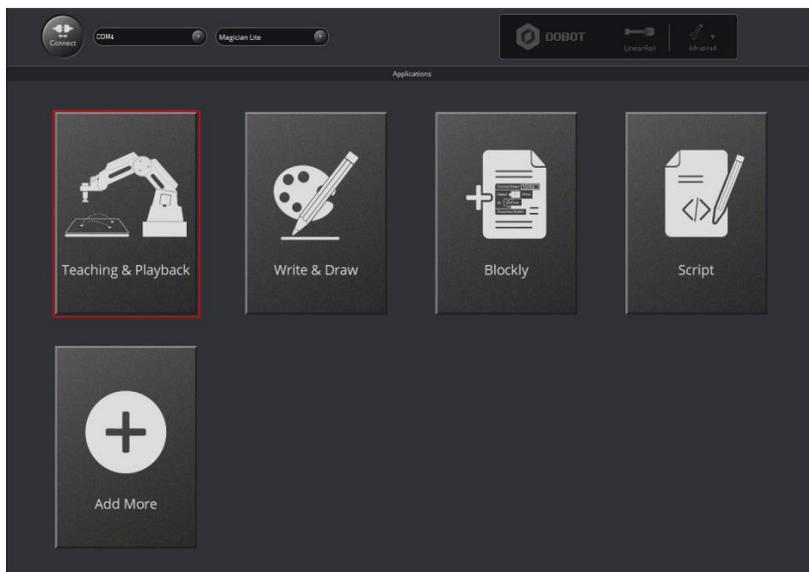


Figura 17: Clique em Teaching & Playback

3.2 Selecione o modo PTP Point > MOVJ na área Save Point, como mostrado na Figura 18:

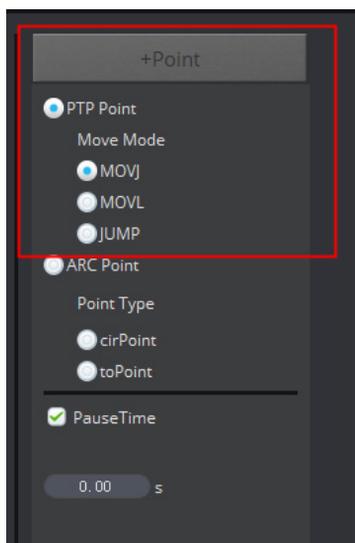


Figura 18: Selecione o modo de movimentação MOVJ

3.3 Pressione e segure o botão de destravar no Antebraço para movimentar o braço robótico até uma posição, como o ponto A, e solte o botão. Nesse caso, o DobotStudio salvará a coordenada cartesiana do ponto A, como mostrado na Figura 19.

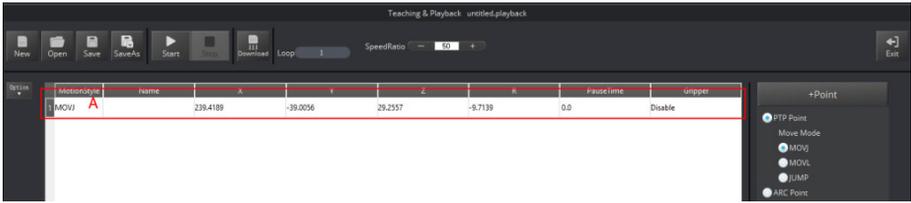


Figura 19: Coordenada cartesiana do ponto A

Nota

Além da aprendizada guiada à mão, é possível executar uma tarefa de aprendizagem deslocando gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação, como mostrado na Figura 20.



Figura 20: Movimentação gradual do Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação

3.4 Movimente o braço robótico até outros dois locais, como os pontos B e C consultando o método de criação do ponto A acima, como mostrado na Figura 21. O braço robótico irá salvar as coordenadas cartesianas correspondentes a estes dois pontos.



Figura 21: Coordenadas cartesianas dos pontos B e C

3.5 Insira **3** na caixa de texto Loop. O braço robótico repetirá a sequência de movimentos três vezes, como mostrado na Figura 22.

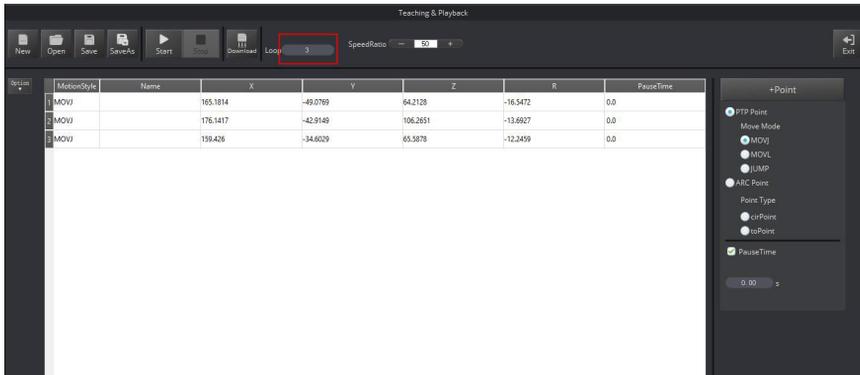


Figura 22: Insira 3 na caixa de texto Loop

3.6 Clique em **Start** para executar os movimentos aprendidos acima, como mostrado na Figura 23.

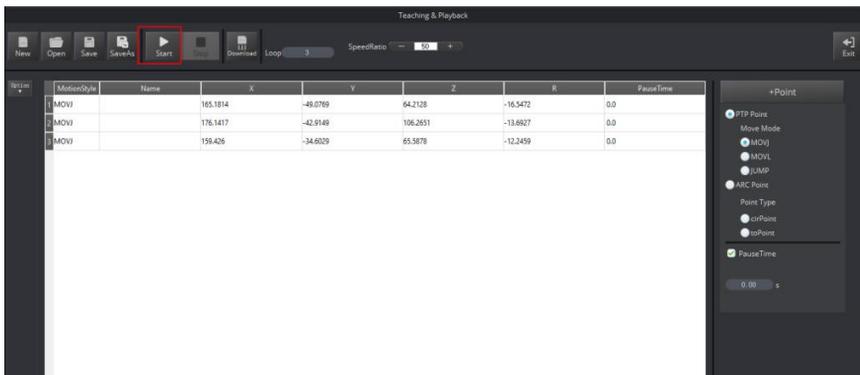


Figura 23: Clique em Start

3.7 Clique em  para sair da página **Teaching & Playback**, como mostrado na Figura 24 dois pontos.

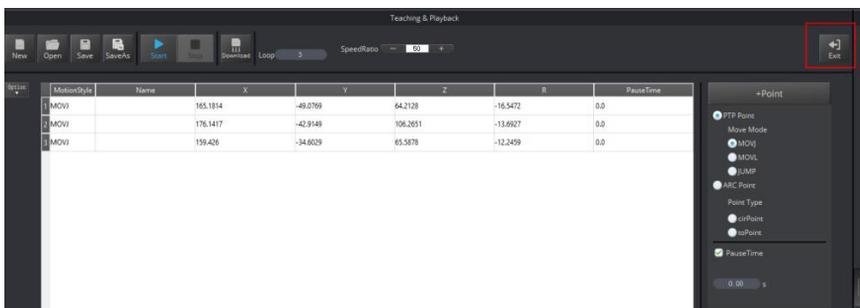


Figura 24: Clique em Exit

4) INTRODUÇÃO

A. Visão Geral

O Magician Lite é um braço robótico multifuncional para educação de treinamento prático, suporte a aprendizagem e reprodução, programação gráfica Blockly, script, etc. Ele também suporta desenvolvimento secundário por meio de várias interfaces de E/S extensíveis fornecidas pelo Magic Box, que realmente aumenta sua criatividade e imaginação sem limites.

O Magician Lite oferece um controlador externo denominado “Magic Box”, que separa o algoritmo de controle de movimentação e as tarefas do usuário para permitir maior conveniência de programação e criação. Ele oferece suporte à função offline, 2 interfaces de força controláveis com 12 V, 2 interfaces de comunicação multifuncionais, 6 interfaces de E/S universais, 2 interfaces de motor de passo e várias interfaces I2C estão disponíveis. Os usuários podem expandir uma ampla linha de sensores e acessórios relacionados para obter mais possibilidades.

A Caixa de Força é um acessório de força separado, que contém 2 interfaces de saída de 12 V para energizar o Magician Lite e o Magic Box, sendo também conveniente para transporte e operação.



Figura 25: Aparência do Magician Lite

B. Aparência e constituição

O Magician Lite consiste de Base, Braço Traseiro, Antebraço e atuador de extremidade, etc. A Figura 26 mostra a aparência.

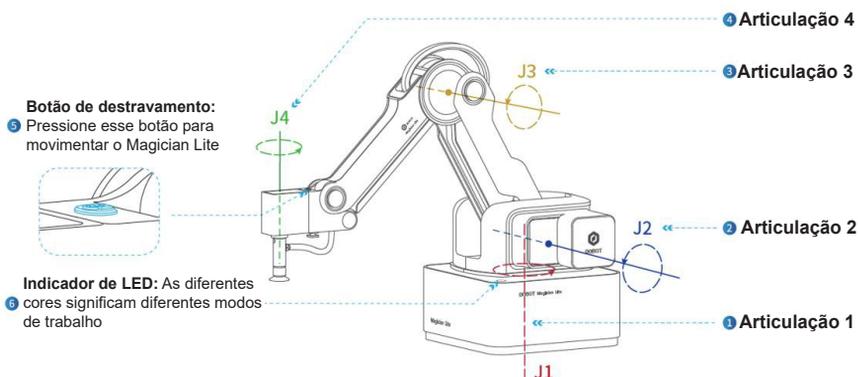


Figura 26: Aparência do Magician Lite

C.Princípio de Funcionamento

Este tópico descreve o espaço de trabalho, princípio, dimensões e especificações técnicas do Magician Lite.

C.1. Espaço de Trabalho

As Figuras 27 e 28 mostram o espaço de trabalho.

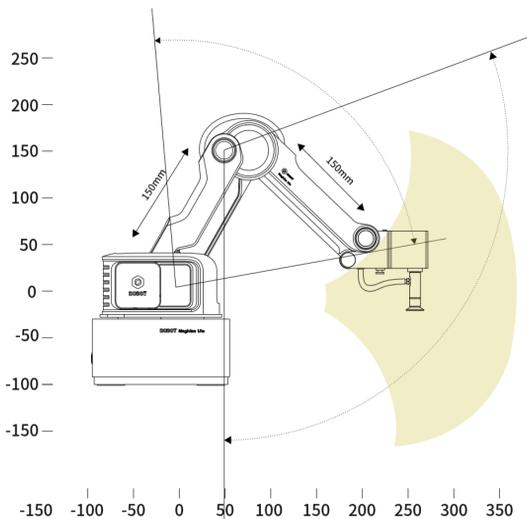


Figura 27: Espaço de trabalho do Magician Lite (1)

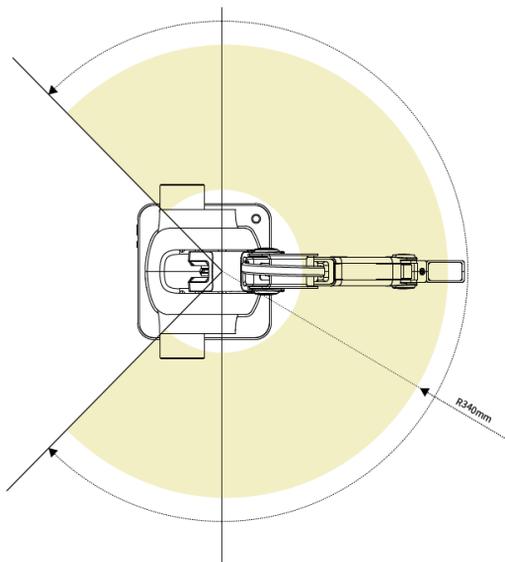


Figura 28: Espaço de trabalho do Magician Lite (2)

C.2. Sistema de coordenadas

O Magician Lite tem dois tipos de sistemas de coordenadas, articulação e cartesiano, como mostrado na Figura 29 e na Figura 30 respectivamente.

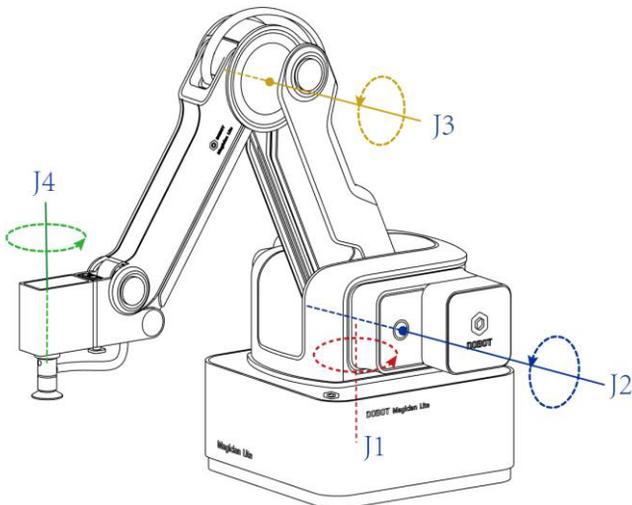


Figura 29: Sistema de coordenadas de articulação

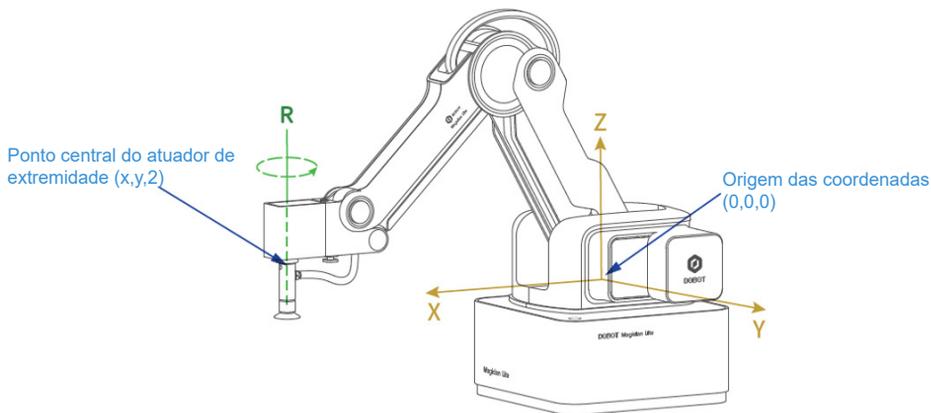


Figura 30: Sistema de coordenadas cartesianas

- Sistema de coordenadas de articulação: As coordenadas são determinadas pelas articulações de movimentação.
 - Se o atuador de extremidade com servo estiver instalado, como o kit de copo de sucção, o Magician Lite contém quatro articulações: J1, J2, J3 e J4, que são todas as articulações giratórias. A direção positiva dessas articulações é anti-horária.
- Sistema de coordenadas cartesianas: As coordenadas são determinadas pela base.
 - A origem do centro dos três motores (Braço Traseiro, Antebraço, base).
 - A direção do eixo X é perpendicular à base para frente.
 - A direção do eixo Y é perpendicular à base para a esquerda.
 - A direção do eixo Z é vertical para cima, que se baseia na regra da mão direita.

- O eixo R é a atitude do centro do servo em relação à origem do braço robótico, do qual a direção positiva é anti-horária. O eixo R existe somente se o atuador de extremidade com servo estiver instalado.

C.3. Modo de movimentação

Os modos de movimentação do Magician Lite incluem Deslocamento Gradual, Ponto a Ponto (PTP), ARC.

C.3.1. Modo de Deslocamento Gradual

O modo de deslocamento gradual movimenta gradualmente o Magician Lite até um ponto no sistema de coordenadas cartesianas ou no sistema de coordenadas de articulação durante a aprendizagem.

Nota

Este tópico descreve o modo de deslocamento gradual por meio da operação da GUI do DobotStudio.

- Modo do sistema de coordenadas cartesianas
 - Clique em X+, X- e o Magician Lite se moverá ao longo do eixo X em uma direção negativa ou positiva.
 - Clique em Y+, Y- e o Magician Lite se moverá ao longo do eixo Y em uma direção negativa ou positiva.
 - Clique em Z+, Z- e o Magician Lite se moverá ao longo do eixo Z em uma direção negativa ou positiva.
 - Clique em R+, R- e o Magician Lite irá girar em torno do eixo R em uma direção negativa ou positiva.



Aviso

Se o atuador de extremidade com servo estiver instalado no Magician Lite, o eixo R se moverá em conjunto com o eixo Y, para certificar que a postura terminal em relação à origem se mantém constante.

- Modo do sistema de coordenadas de articulação
 - Clique em J1+, J1- e no controle do motor da base para girar na direção negativa ou positiva.
 - Clique em J2+, J2- e no controle do motor do Braço Traseiro para girar na direção negativa ou positiva.
 - Clique em J3+, J3- e no controle o motor do Antebraço para girar na direção negativa ou positiva.
 - Clique em J4+, J4- e no controle do servo para girar na direção negativa ou positiva.

C.3.2. Ponto a Ponto (PTP)

O modo PTP suporta MOVJ, MOVL e JUMP, significando movimentação ponto a ponto. A trajetória de reprodução depende do modo de movimentação.

- MOVJ: Movimentação da articulação. Do ponto A ao ponto B, cada articulação se movimentará a partir de um ângulo inicial até o seu ângulo-alvo, independentemente da trajetória, como mostrado na Figura 31:

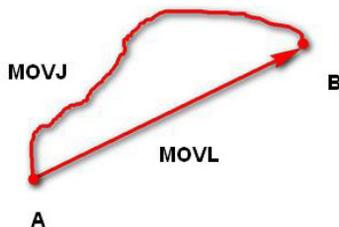


Figura 31: Modo MOVJ/MOVL

- **MOVL:** Movimento retilíneo. As articulações executarão uma trajetória em linha reta do ponto A ao ponto B, como mostrado na Figura 31.
- **JUMP:** Do ponto A ao ponto B, as articulações se movimentarão em modo MOVJ, cuja trajetória parece uma porta, como mostrado na Figura 32.
 1. Mova para cima até a altura de levantamento em modo MOVJ.
 2. Mova horizontalmente até um ponto acima de B pela altura.
 3. Mova para baixo até o ponto B.



Figura 32: Modo MOVL/MOVJ

C.3.3. ARC

A trajetória do modo ARC é um arco, que é determinado pelos três pontos (ponto atual, qualquer ponto e ponto final no arco), como mostrado na Figura 33.



Aviso

No modo ARC, é necessário conformar os três pontos com outros modos de movimentação, e os três não podem estar em uma linha.

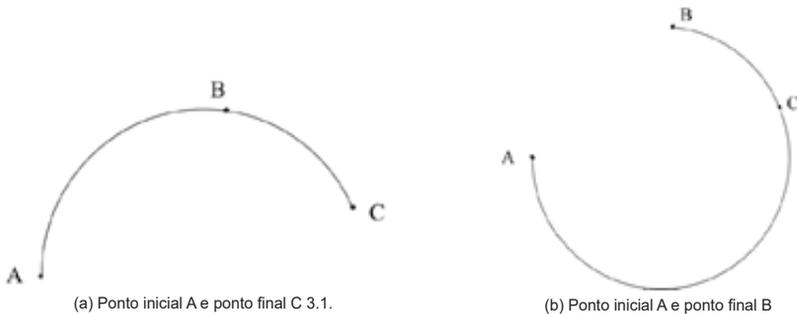


Figura 33: Modo MOVL/MOVJ

C.3.4. Cenários de Aplicação

O cenário de aplicação depende da trajetória no modo de movimentação, como mostrado na abaixo:

Modo de movimentação	Cenário de aplicação
MOVL	Se a trajetória de reprodução deve ser uma linha reta, é possível escolher MOVL.
MOVJ	Se a trajetória de reprodução não é requerida, porém a alta velocidade é requerida, é possível escolher MOVJ.

Modo de movimentação	Cenário de aplicação
JUMP	Se a movimentação de dois pontos é requerida para movimentação para cima por valor de altura, como para sugar, agarrar, é possível escolher JUMP.
ARC	Se a trajetória de reprodução deve ser um arco, como na distribuição de dose, é possível escolher ARC.

D. Especificações técnicas

D.1. Parâmetros técnicos

Magician Lite		
Carga útil máxima	250 g	
Alcance Máximo	340 mm	
Faixa de movimentação	J1	-135° ~ 135°
	J2	-5° ~ 80°
	J3	-10° ~ 85°
	J4	-145° ~ 145°
Exatidão de posicionamento repetitivo	±0,2 mm	
Alimentação elétrica	100V~240V CA, 50/60Hz	
Entrada de energia	12V/5A CC	
Potência	60 W Máx.	
Comunicação	Interface de comunicação USB, 10 Pinos	
Software	DobotStudio/DobotScratch	
Temperatura operacional	-5°C~45°C	

Magician Box	
Chip de Controle	ARM 32 bits Cortex-M4
Frequência	168MHz
Alimentação elétrica	100V~240V CA, 50/60Hz
Entrada de energia	12V/5A CC
Temperatura operacional	-5°C~45°C
Potência	60 W Máx.
Modo de Comunicação	USB virtual serial/serial/Bluetooth
Linguagem de programa	MicroPython
Software	DobotStudio/DobotScratch
Peso	98g
Dimensões	95mm x 80mm x 21,5mm
Interface de alimentação	4 pinos, 12V/3A CC
Interface de comunicação multifuncional	Interface de comunicação 10 Pinos, Porta serial

Magician Box	
Interface de expansão geral de E/S	Porta verde, 4 pinos, 3,3V/5V-I/O, 5V/1A-VCC, Interface de Multiplexação auto definível E/S AD, saída PWM, I2C etc.
Interface de expansão de motor de passo	Porta amarela, 4 pinos, 12V 1A
Interface de alimentação 12V	Porta vermelha, 2 pinos, 12V, 3A máx.
PWM	Intervalo de valores: 20Hz~100KHz
ADC	Intervalo de valores: 0V~5V Exatidão: 12bit

Caixa de Força	
Tensão máxima	12V/1A CC
Entrada de energia	12V/5A CC
Saída de energia	12V/3A CC
Capacidade nominal	2500mAH
Capacidade mínima	2400mAH
Temperatura operacional	0°C~40°C
Dimensões	95 mm×80 mm× 28,5 mm
Energia da bateria	27Wh
Interface de alimentação	Porta preta, 4 Pinos, 12V-3A máx.

D.2. Parâmetros técnicos

A Figura 34 mostra as dimensões do Magician Lite e a Figura 35 mostra o tamanho do furo de montagem da extremidade.

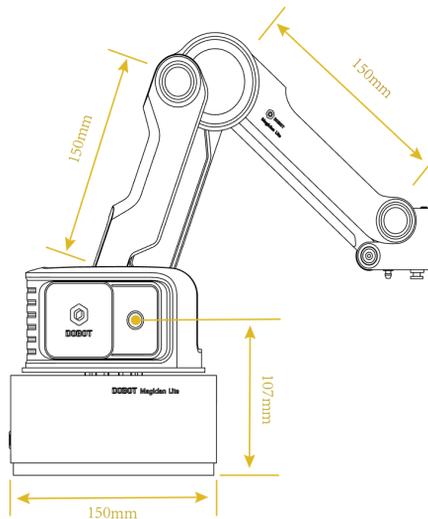


Figura 34: Dimensões do Magician Lite

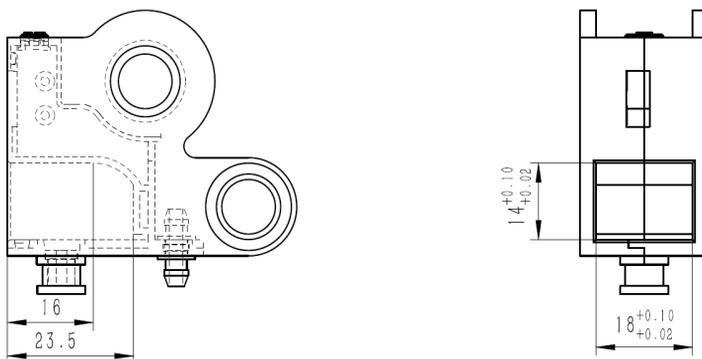


Figura 35: Tamanho do furo de montagem da extremidade

5) DESCRIÇÃO DA INTERFACE

A. Descrição da interface do Magician Lite

As interfaces do Magician Lite se localizam na parte traseira da base. A Figura 36 mostra as interfaces na parte traseira da base, e a Tabela abaixo fornecem a descrição:

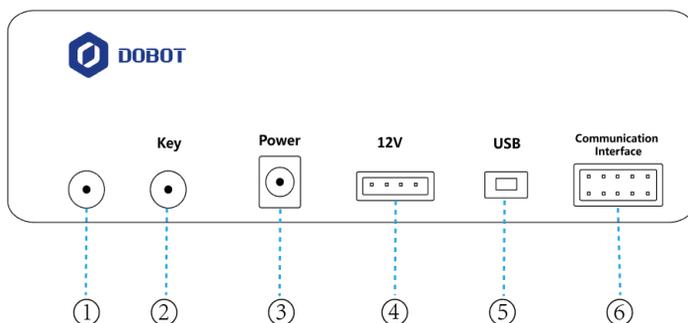


Figura 36: Interfaces na base

No.	Descrição
1	Botão de força Pressione brevemente: Liga o Magician Lite Pressione por mais tempo (>3s): Desliga o Magician Lite
2	Chave <ul style="list-style-type: none"> Pressione brevemente: Inicia a execução do programa de reprodução em modo offline; para detalhes sobre o modo offline, consulte D. Trabalho em modo offline Pressione por mais tempo (>2s): Inicia o procedimento de movimentação para a posição inicial, para detalhes, consulte B. Movimentação para a posição inicial
3	Interface de alimentação Conecte no adaptador de força

No.	Descrição
4	Interface de alimentação 12 V: Para energizar o Magician Lite
5	USB: Conecta o Magician Lite e o seu PC
6	Interface de comunicação 10 Pinos Comunicação serial

O indicador de LED se localiza na base; a Tabela abaixo fornece a descrição dos estados:

Estado	Descrição
1	O Magician Lite funciona normalmente
2	O Magician Lite se encontra no estado de partida
3	O Magician Lite se encontra em modo offline
4	O Magician Lite está executando o procedimento de Movimentação para a posição inicial
5	<ul style="list-style-type: none"> O Magician Lite se encontra na posição limitada Um alarme não está resolvido

B. Descrição da interface do Magician Box

A interface do Magic Box consiste de 24 interfaces de E/S multiplexadas, bem como interfaces de comunicação que conectam o trilho corredeiro, as esteiras transportadoras, o Joystick, os sensores, e mais. Como mostrado na figura abaixo:

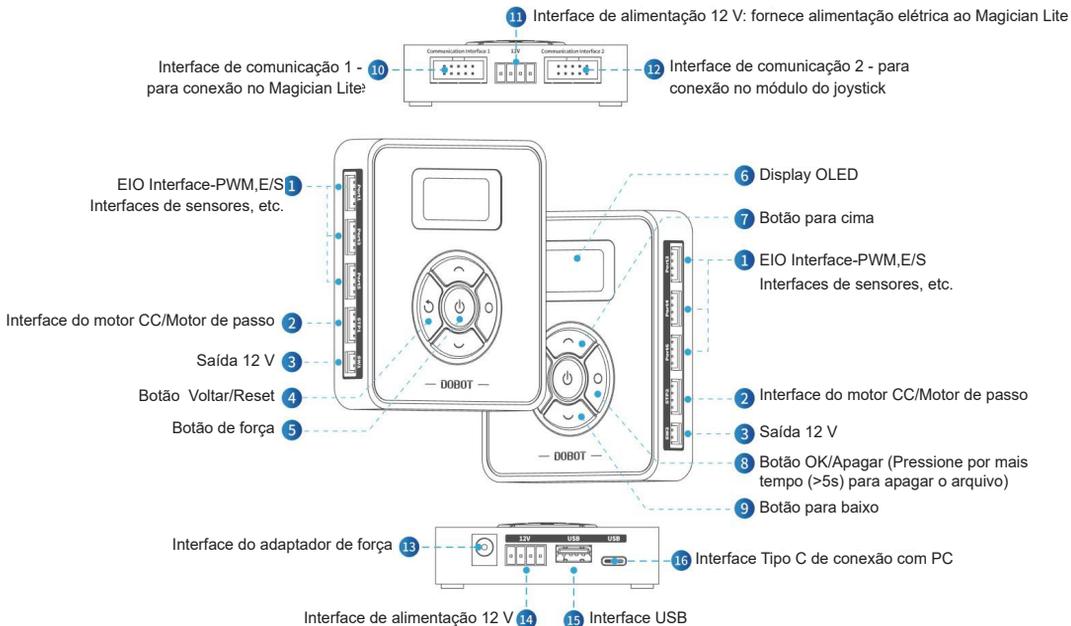


Figura 37: Interfaces do Magic Box

C. Interface da caixa de força

A interface do Magic Box consiste de 24 interfaces de E/S multiplexadas, bem como interfaces de comunicação que conectam o trilho corredeiro, as esteiras transportadoras, o Joystick, os sensores, e mais. Como mostrado na figura abaixo:

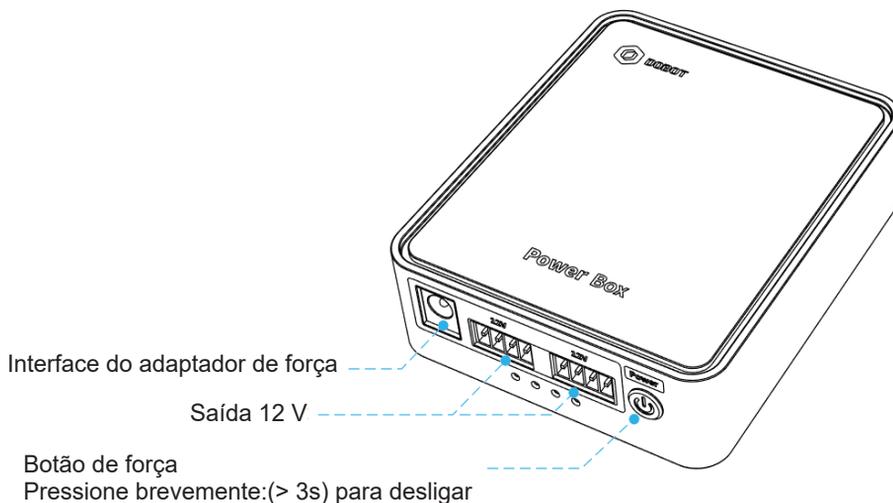


Figura 38: Descrição da interface da Caixa de força

Estado	Descrição
Piscando	Em descarga
Acende (Water lights)	Carregando
Todos acesos	Carregamento concluído
Apaga após todos piscando	Carga baixa na bateria, desligamento automático
As luzes dentro e fora piscam alternadamente	A temperatura da Caixa de Força está muito alta ou muito baixa. Nesse momento, a Caixa de Força precisa ser deixada inativa por um tempo até a temperatura retornar à faixa de temperatura operacional.

D. Descrição da interface de E/S multiplexada

Os endereços das interfaces de E/S no Magic Box são unificados. A maior parte das interfaces de E/S tem várias funções para controlar os equipamentos periféricos.

A Figura 39 mostra a interface de comunicação no Magic Box; a Tabela abaixo fornece a descrição das E/S multiplexadas.

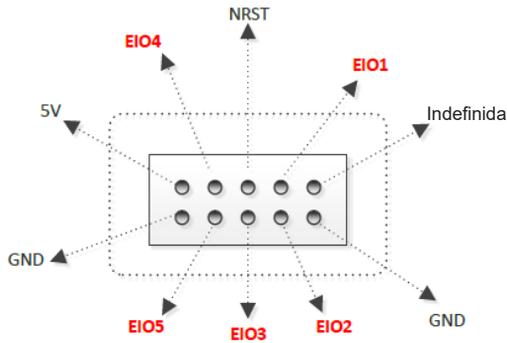


Figura 39: Interface de comunicação 1

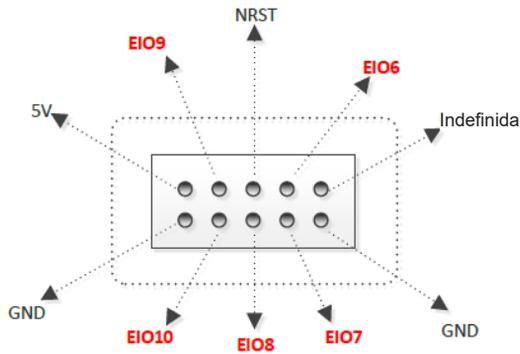


Figura 40: Interface de comunicação 2

Interface	Pino	Descrição	Nível de saída	PWM	Nível de entrada	ADC	Se puxando
Interface de comunicação 1	indefinida	-	-	-	-	-	-
	GND	terra	-	-	-	-	-
	EIO1	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	EIO2	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	Reset	Reset do firmware	Saída 3,3V_10m A		Entrada 3,3V_10mA		Puxar 430R para 3,3V
EIO3	E/S geral	3,3V_10m	-	3,3V_10mA	-	Puxar	

Interface	Pino	Descrição	Nível de saída	PWM	Nível de entrada	ADC	Se puxando
		interface	A saída		entrada		10K a 3,3V
	EIO4	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	EIO5	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA		Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	5V	alimentação	Saída 5V/1A	-	-	-	-
	GND	terra	-	-	-	-	-
Interface de comunicação 2	indefinida	-	-	-	-	-	-
	GND	terra	-	-	-	-	-
	EIO6	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	EIO7	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	Reset	Reset do firmware	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 430R para 3,3V
	EIO8	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 10K para 3,3V
	EIO9	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	EIO10	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10mA	-	Entrada 3,3V/5V_10 mA	-	Não puxando
	5V	alimentação	Saída 5V/1A	-	-	-	-
	GND	terra	-	-	-	-	-

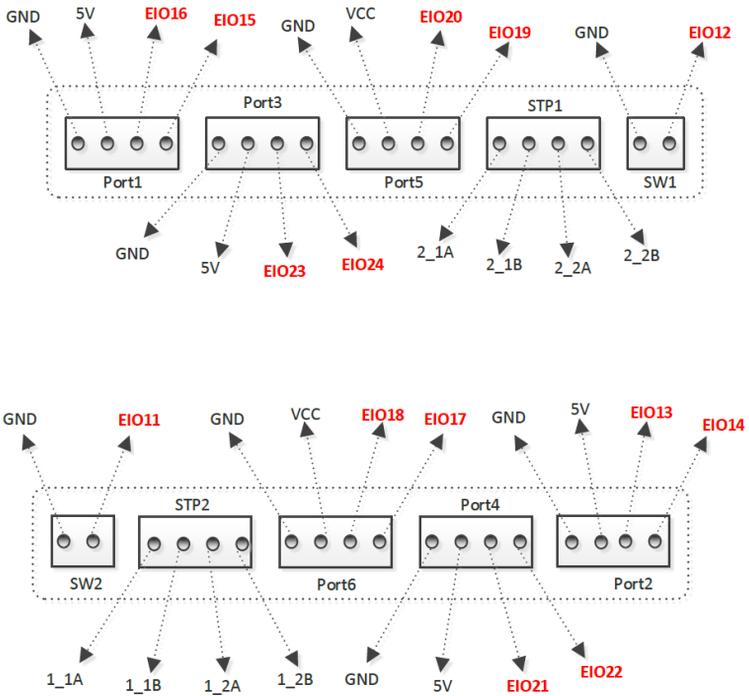


Figura 41: Interface de periférico

Interface	Pino	Descrição	Nível de saída	PWM	Nível de entrada	ADC	Se puxando
SW1	EIO12	Alimentação controlada	Saída 8V~12,6V _3A	-	-	-	-
	GND	Terra	-	-	-	-	-
SW2	EIO11	Alimentação controlada	Saída 8V~12,6V _3A	-	-	-	-
	GND	Terra	-	-	-	-	-
STP1	2_1A	Saída 8V~12,6V /0,9A		-	-	-	-
	2_1B			-	-	-	-
	2_2A			-	-	-	-
	2_2B			-	-	-	-

Interface	Pino	Descrição	Nível de saída	PWM	Nível de entrada	ADC	Se puxando
STP2	1_1A			-	-	-	-
	1_1B			-	-	-	-
	1_2A			-	-	-	-
	1_2B			-	-	-	-
Port1	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	5V/1A	-	-	-	-
	EIO16	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
	EIO15	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m	-	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
Port2	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	5V/1A	-	-	-	-
	EIO13	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
	EIO14	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
Port3	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	-	-	-	-	-
	EIO23	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Não puxando
	EIO24	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V_10mA	√	Não puxando

Interface	Pino	Descrição	Nível de saída	PWM	Nível de entrada	ADC	Se puxando
Port4	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	-	-	-	-	-
	EIO24	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V_10mA	√	Não puxando
	EIO22	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	-	Entrada 3,3V_10mA	√	Não puxando
Port5	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	Saída 5V/1A	-	-	-	-
	EIO20	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
	EIO19	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
Port6	GND	Terra	-	-	-	-	-
	5V	Potência	Saída 5V/1A	-	-	-	-
	EIO18	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V
	EIO17	Interface de E/S geral	Saída 3,3V_10m A	√	Entrada 3,3V_10mA	-	Puxar 51K para 3,3V

6) OPERAÇÃO

A. Introdução ao DobotStudio

A.1. Módulos funcionais

O DobotStudio pode ser utilizado para controlar o Magician Lite na execução de várias funções, como Teaching & Playback, Write & Draw, programação gráfica Blockly, e controle de Scripts, como mostrado na Figura 42. Para detalhes, consulte a Tabela abaixo.

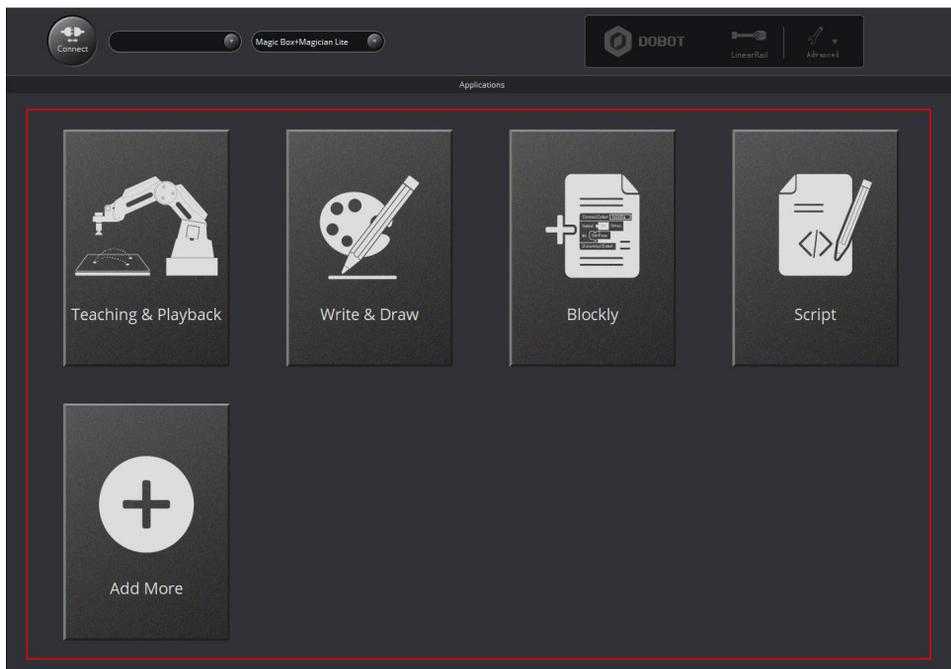


Figura 42: Módulos funcionais na página DobotStudio

Módulos Funcionais	Descrição
Teaching & Playback	O Magician Lite aprende como se movimentar e, a seguir, registra a movimentação para que possa executar os movimentos gravados
Write & Draw	Controla o Magician Lite para escrever, desenhar ou gravar um objeto utilizando um laser
Blockly	Usa o Blockly para programar o Magician Lite em um ambiente de programação gráfica. Permite que os usuários arrastem e soltem os blocos em um local de trabalho para gerar código executável, tão intuitivo e simples como um quebra-cabeça de blocos.
Script	Controla o Magician Lite utilizando comandos de script

Também é possível configurar o Magician Lite clicando em Setting na página DobotStudio, como mostrado na Figura 43. Para detalhes, consulte a Tabela.

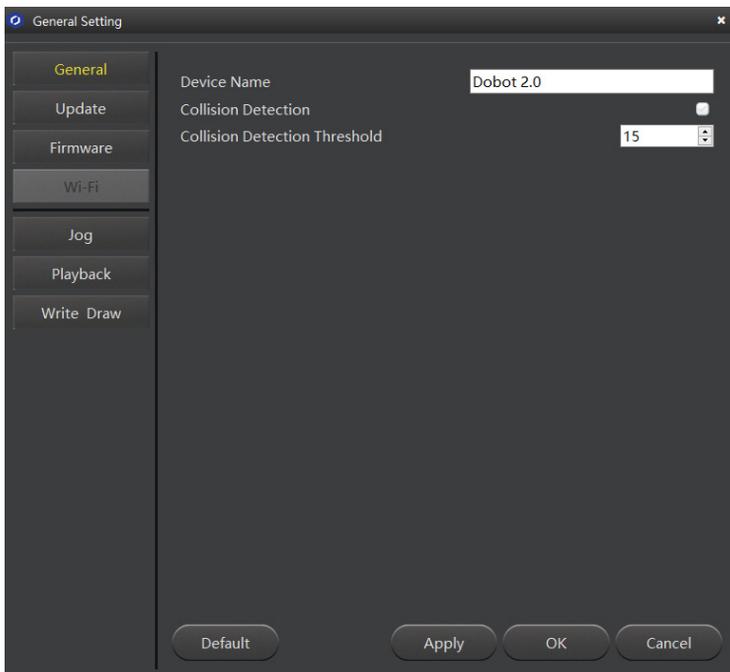


Figura 43: Página General Setting

Itens	Descrição
General	Define o nome de um dispositivo e a detecção de colisão
Update	Configura a frequência de detecção do firmware e exibe a versão atual de firmware e software
Firmware	Efetua upgrade do firmware O DobotStudio exibe firmwares diferentes ao se conectar com dispositivos diferentes. Ao se conectar com o Magician Lite, o firmware exibe o firmware do Magician Lite. É possível clicar em Confirm para efetua upgrade do firmware.
Jog	Ajusta a relação de velocidade do deslocamento gradual.
Playback	Ajusta a relação de velocidade, os parâmetros Jump, aprendizagem de apoio e LostStepParam.
Write Draw	Configura a função Write & Draw, como relação de velocidade, deslocamento da caneta para cima e posicionamento da caneta para baixo.

A.2. Áreas comuns da página DobotStudio

O DobotStudio oferece as seguintes áreas comuns compartilhadas por todos os módulos funcionais para controle do braço robótico.

- É possível selecionar o trilho linear ou um atuador de extremidade na página DobotStudio, como mostrado na Figura 44.

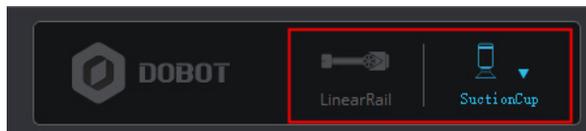


Figura 44: Trilho linear e lista suspensa de atuador de extremidade

Items	Descrição
Linear rail	Quando o Magic Box+Magician Lite estiver conectado a um trilho linear, clique neste botão para habilitar o trilho
Lista suspensa End-effector	Quando o atuador de extremidade é um kit de copo de sucção, kit de pegador ou kit de escrita ou desenho, selecione o kit correspondente nessa lista.

- Também é possível executar outras operações na página DobotStudio, como configuração (Setting), posição inicial (Home), parada de emergência (Emergency Stop), e exibição das versões, como mostrado na Figura 45:



Figura 45: Setting, Home, Emergency Stop e exibição das versões

Módulos Funcionais	Descrição
Setting	Ajusta o braço robótico, como upgrade de firmware, sensor e configuração da base. Para detalhes, consulte a Tabela abaixo da Figura 43
Home	Quando o atuador de extremidade é um kit de copo de sucção, kit de pegador ou kit de escrita ou desenho, selecione o kit correspondente nessa lista.
Emergency Stop	Para o braço robótico na ocorrência de uma emergência
	Visualize as informações da versão, como versão do DobotStudio, versão do firmware versão do hardware
	Muda o idioma do sistema

Com a opção **Operation Panel** na página **DobotStudio**, é possível ensinar o braço robótico a executar uma tarefa específica, como deslocar gradualmente o braço no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação, ou controlar um pegador ou copo de sucção, como mostrado na Figura 46. Para detalhes, consulte a Tabela abaixo.



Figura 46: Configuração do painel de operação

Itens	Descrição
Coordinate jogging	Desloque gradualmente o Magician Lite clicando em X (X+/-), Y (Y+/-), Z (Z+/-) ou R (R+/-) no sistema de coordenadas cartesianas
Joint jogging	Desloque gradualmente o Magician Lite clicando em J1+/-, J2+/-, J3+/- ou J4+/- no sistema de coordenadas de articulação
Linear control	Quando o trilho linear estiver habilitado (consulte a Tabela abaixo da Figura 44), clique em L+/- para movimentar o braço robótico ao longo do trilho. Intervalo de valores: 0 mm - 1000 mm Nota A função de trilho somente fica disponível ao se conectar Magic Box + Magician Lite
Gripper control	Quando o atuador de extremidade estiver selecionado como um pegador (Gripper), é possível ajustar o pegador na posição aberta, fechada ou desabilitar a caixa suspensa Gripper
Suction cup control	Quando o atuador de extremidade estiver selecionado como um copo de sucção (Suction Cup), selecione SuctionCup para ligar a bomba de ar. Se não selecionado, a bomba de ar é desligada
Jogging speed control	Ajusta o percentual de velocidade do deslocamento gradual. Valor padrão: 50% Intervalo de valores: 1% - 100%

B. Movimentação para a posição inicial

O Magician Lite foi calibrado antes da remessa da fábrica. Quando o Magician Lite retorna à posição inicial, a qual não terá exatidão de calibração se o Magician Lite tiver colidido ou se o motor tiver perdido um passo, levando a dados anormais, será preciso pressionar o botão no antebraço para restaurar o valor do codificador.

Pré-requisitos

- Magician Lite ligado.
- Magician Lite conectado com sucesso no DobotStudio.

Procedimento

Clique em Home na página DobotStudio, como mostrado na Figura 5.6.



Aviso

- **Remova o atuador de extremidade do Magician Lite antes de retornar à posição inicial.**
- **Verifique se não existe nenhum obstáculo no espaço de trabalho durante esse retorno.**



Figura 47: Operar retorno à posição inicial

O Magician Lite irá girar para o ponto de posição inicial padrão automaticamente e o indicador de LED na base acende na cor azul e fica piscando. Após o retorno bem-sucedido à posição inicial, um som de bip será ouvido e o indicador de LED muda para a cor verde.

Além disso, o ponto da posição inicial pode ser definido pelo usuário; é possível selecionar um ponto salvo na página **Teaching&Playback** e clicar com o botão direito em **SetHome** para configurar esse ponto salvo como o ponto da posição inicial, como mostrado na Figura 48.

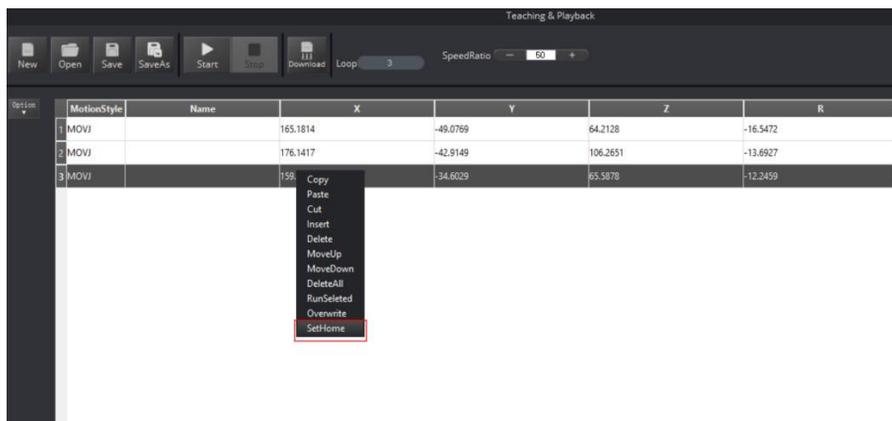


Figura 48: Ponto da posição inicial

C. Execução de tarefas de aprendizagem e reprodução

Este tópico apresenta como executar uma tarefa de aprendizagem e reprodução para sugar ou agarrar um pequeno cubo. Pelo fato dessas tarefas exigirem um kit de copo de sucção ou um kit de pegador, explicaremos elas primeiro.

C.1. Instalação do Kit de Copo de Sucção

O Magician Lite tem uma bomba de ar incorporada com copo de sucção como atuador de extremidade padrão, como mostrado na Figura 49.

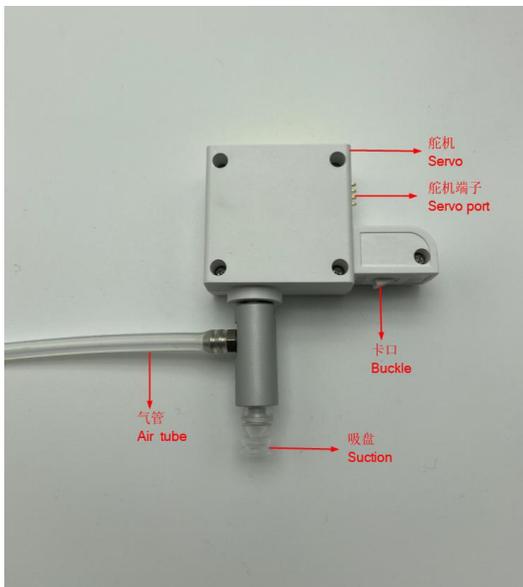


Figura 49: Kit do copo de sucção

Procedimento

1. Insira o kit do copo de sucção na porta de extremidade, um som é ouvido indicando que o copo de sucção está fixado e completo, como mostrado na Figura 50:



Figura 50: Instale um kit do copo de sucção

2. Conecte o tubo de da bomba de ar no conector do tubo de ar do kit do copo de sucção, como mostrado na Figura 51:



Figura 51: Instale um tubo de ar

C.2. Instalação do Kit do Pegador

Uma bomba de ar deverá ser utilizada com o kit do pegador, como mostrado na Figura 52, para abrir ou fechar o pegador.



Figura 52: Kit do pegador

Instale o kit do pegador no Magician Lite da mesma forma que o kit do copo de sucção é instalado. Para detalhes, consulte **C.1. Instalação do Kit de Copo de Sucção**. A Figura 53 mostra o efeito da instalação do kit do pegador.

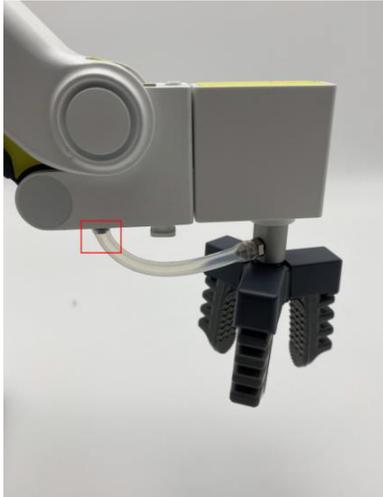


Figura 53: Efeito da instalação do kit do pegador

C.3. *Página de aprendizagem e reprodução*

A página **Teaching & Playback** é mostrada na Figura 54 ao conectar com o **Magic Box+Magician Lite**. Para acessá-la, selecione **Connect > Teaching & Playback** na página **RobotStudio**.

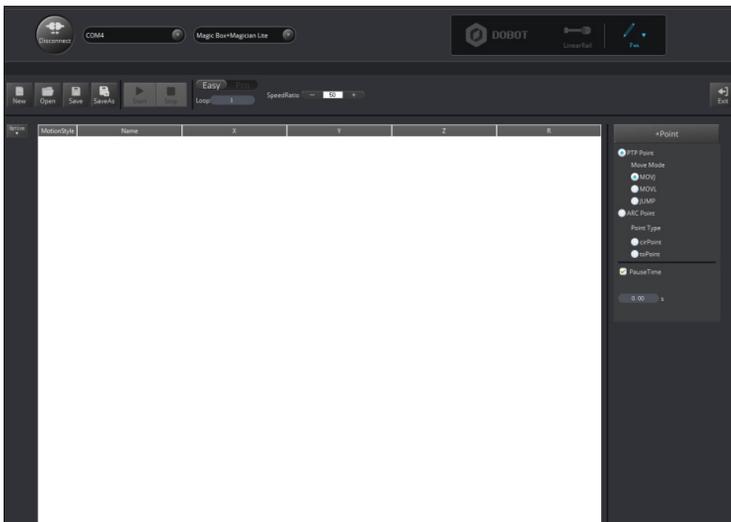


Figura 54: Página Teaching & Playback

- Você pode mudar entre os modos Easy e Pro, set loop, speed ratio, como mostrado na Figura 55:



Figura 55: Set Easy/Pro, Loop, Speed

Itens	Descrição
Easy/Pro	Clique nesse controle deslizante entre os modos Easy e Pro. O padrão é o modo Easy . Além de todas as funções no modo Easy, o modo Pro oferece vários recursos, como o modo offline e a interface de E/S multiplexada. NOTA O modo Pro fica disponível ao se conectar Magic Box + Magician Lite.
Loop	Define o loop pelo qual o braço robótico reproduz os passos gravados Valor padrão: 1 Intervalo de valores: 1 - 999999
Speed	Define a relação de velocidade ao reproduzir Valor padrão: 50% Intervalo de valores: 0% - 100%
Exit	Sai da página Teaching & Playback atual para retornar à página DobotStudio

- Nos modos **Easy** e **Pro**, é possível salvar pontos, definir o modo de movimentação e o tempo de pausa, como mostrado na Figura 56:

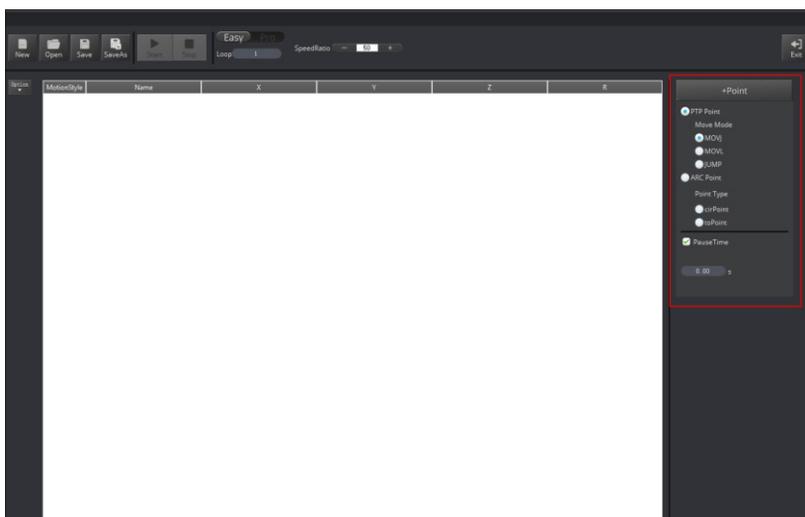


Figura 56: Defina os pontos de salvamento, modos de movimentação e tempo de pausa

Itens	Descrição
+Point	Clique para criar um novo ponto de salvamento na lista Save points
Move mode	Escolha um modo PTP (ponto a ponto), modo Point ou modo ARC Point. No modo PTP Point, é possível selecionar o modo MOVJ, MOVL ou JUMP, enquanto que o modo ARC Point requer um segundo ponto cirPoint e um ponto de término toPoint , bem como o ponto de início via modo PTP Point
Pause time	Define o tempo de pausa para o ponto de salvamento

- Nos modos **Easy** e **Pro**, é possível editar um ponto de salvamento destacado, como copiar, colar e recortar, mudar entre modos de movimentação, modificar nomes e coordenadas, como mostrado na Figura 57:

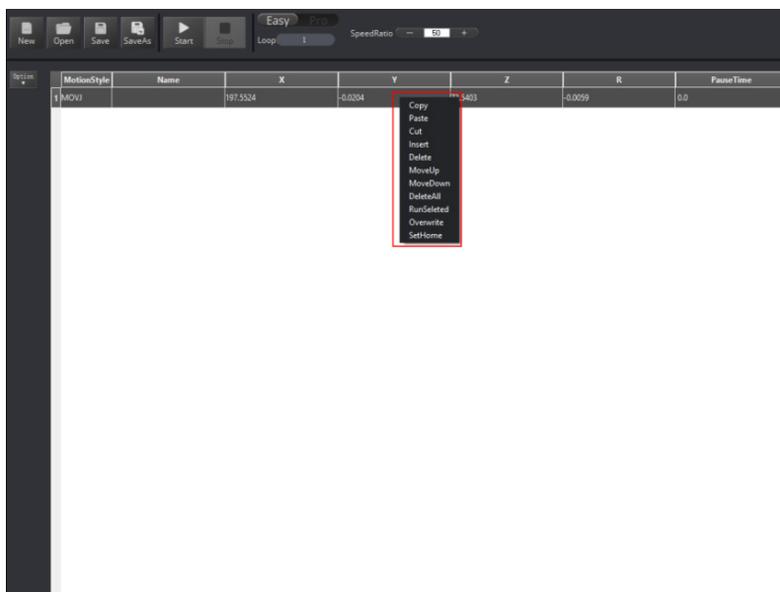


Figura 57: Lista Save points

Itens	Descrição
Operação de clique com o botão direito do mouse	No menu instantâneo do botão direito, é possível editar um ponto de salvamento destacado, como copiar, colar, recortar, inserir e excluir, como mostrado na Figura 57
Operação de duplo clique do mouse	Clicando duas vezes em uma célula para modificar seu valor

- Modo Pro:** Para entrar no modo **Pro** a partir do modo **Easy** atual, clique no controle deslizante **Easy/Pro**, como mostrado na Figura 58. Além de todas as funções no modo **Easy** padrão, o modo **Pro** permite que o braço robótico execute um ponto de salvamento por vez, detecte passos perdidos, funcionar em modo offline e executar a interface de E/S modificada. Para detalhes, consulte a Tabela abaixo:

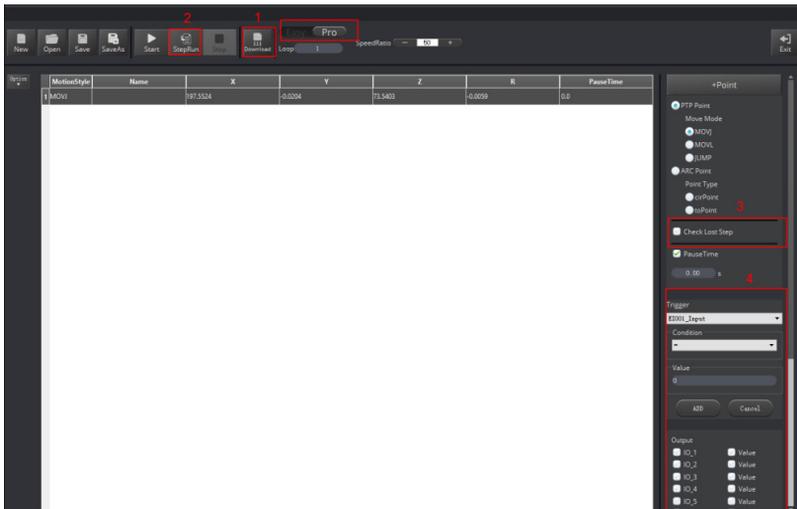


Figura 58: Modo Pro da função Teaching & Playback

Itens	Descrição
1	StepRun: executa um ponto de salvamento por vez na lista Save points. Antes de clicar em StepRun , selecione um ponto salvo
2	Download: baixa a lista Save points no Magician Lite ou Magic Box para funcionar em modo offline. Para detalhes, veja D. Trabalho em modo offline
3	Check Lost Step: O Magician Lite detecta se ocorrem passos perdidos em suas movimentações. O limite padrão é 8°. Intervalo de valores: 8°~15°. É possível definir o limite selecionando Setting > Playback > LostStepParam Se Check Lost Step estiver selecionado, o braço robótico detecta se os motores de passo perdem passos ao se mover. Se não selecionado, nenhuma detecção é executada. Se o Magician Lite detecta passos perdidos, ele para de operar, e o seu indicador de LED muda para a cor vermelha. Nesse caso, clique em Home para obter uma posição de referência
4	Multiplexed I/O interface: controla o Magician Lite via interface de E/S, como ligar ou desligar a bomba de ar

C.4. Modo de movimentação ARC

Cenários de aplicação

O modo de movimentação ARC requer três pontos em um arco para executar o processo de movimentação de arco. No modo de movimentação de arco, somente o segundo ponto e o ponto de extremidade são salvos e o ponto inicial é determinado pelos outros modos.

Pré-requisitos

O Magician Lite foi ligado e conectado em seu computador

Procedimento



Aviso
Observe as regras a seguir ao salvar pontos para evitar a operação do braço robótico fora do seu espaço de trabalho normal.

- Dois pontos quaisquer não podem coincidir.
- Os três pontos não podem estar na mesma linha reta.
- A trajetória do arco não pode exceder o espaço de trabalho normal do Magician Lite.

Por exemplo, os pontos A, B e C estão no arco. O Ponto A é o ponto inicial; o Ponto B é o segundo ponto; o Ponto C é o ponto final, como mostrado na Figura 59:

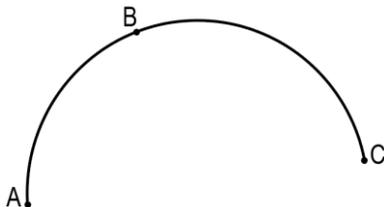


Figura 59: Trajetória de arco

1. Clique em **Teaching & Playback**. A página **Teaching & Playback** será exibida.
2. Salve o ponto inicial A.
 - 2.1. Selecione o modo de movimentação MOVJ na área Save Point:
 - 2.2. Clique em  para exibir Operation Panel, como mostrado na Figura 60.

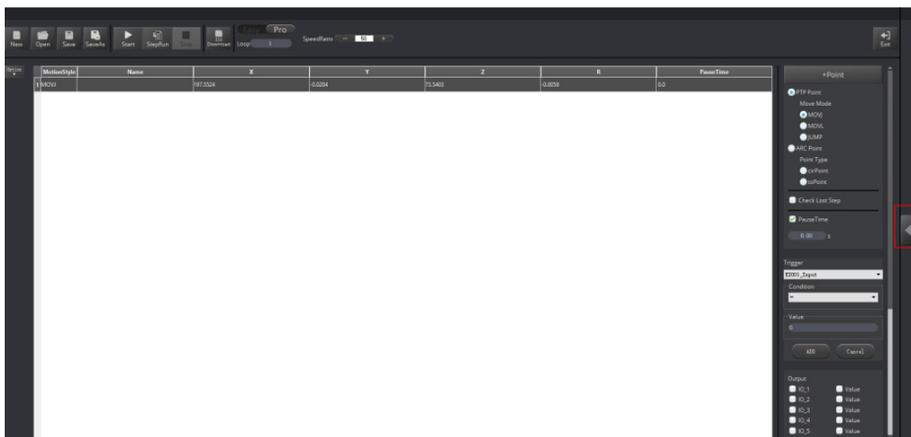


Figura 60: Exibição do painel de operação

- 2.3. Defina o percentual de velocidade do deslocamento gradual em **50** no **Operation Panel**.
- 2.4. Desloque gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação para mover o braço robótico até um local denominado posição A.
- 2.5. Clique em **+Point** para salvar a coordenada correspondente à posição A, como mostrado na Figura 61.

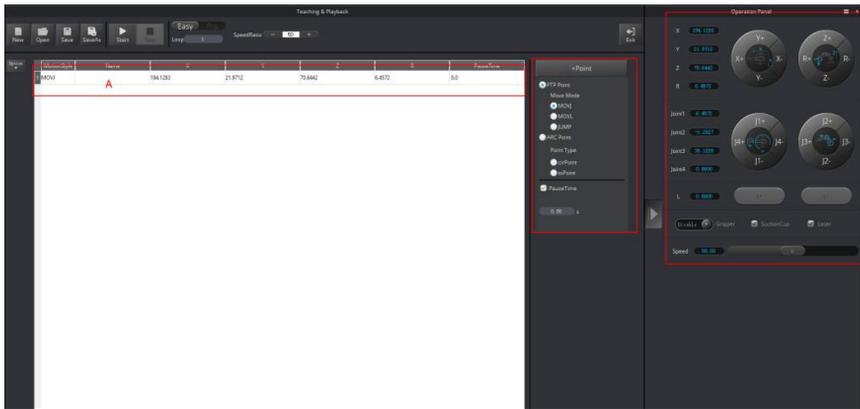


Figura 61: Salvar a posição inicial A

3. Salve o segundo ponto B e o ponto final C.
 - 3.1. Selecione **cirPoint** para salvar o segundo ponto na área Save Point.
 - 3.2. Desloque gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação para mover o braço robótico até a segunda posição B, conforme requerido.
 - 3.3. Clique em **+Point** para salvar a coordenada correspondente à posição B. Nesse caso, o DobotStudio muda automaticamente o modo de movimentação para toPoint de modo a ficar pronto para salvar a posição final..
 - 3.4. Desloque gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação para mover o braço robótico até a posição final C, conforme requerido.
 - 3.5. Clique em **+Point** para salvar as coordenadas correspondentes às posições B e C, como mostrado na Figura 62.

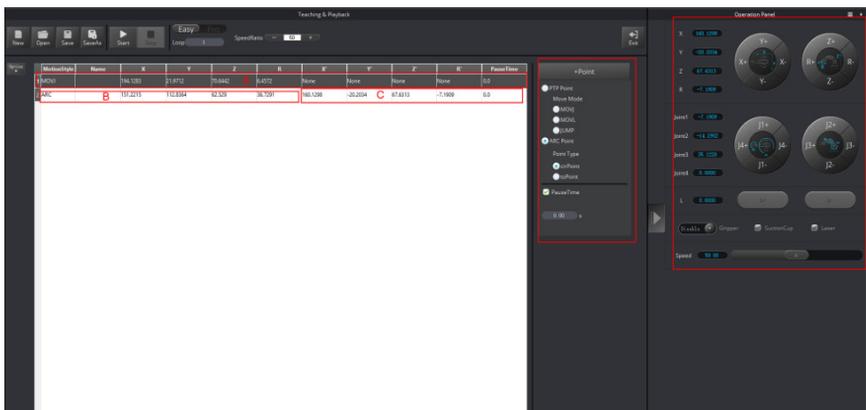


Figura 62: Salve a segunda posição B e a posição final C

4. Defina o percentual de velocidade de reprodução, como 50.
5. Defina **Loop** em **2**.
6. Clique em **Start**. O Magician Lite executa a sequência da trajetória ARC conforme aprendido em seu sistema de memória, movimentando das posições A a C, como mostrado na Figura 63.

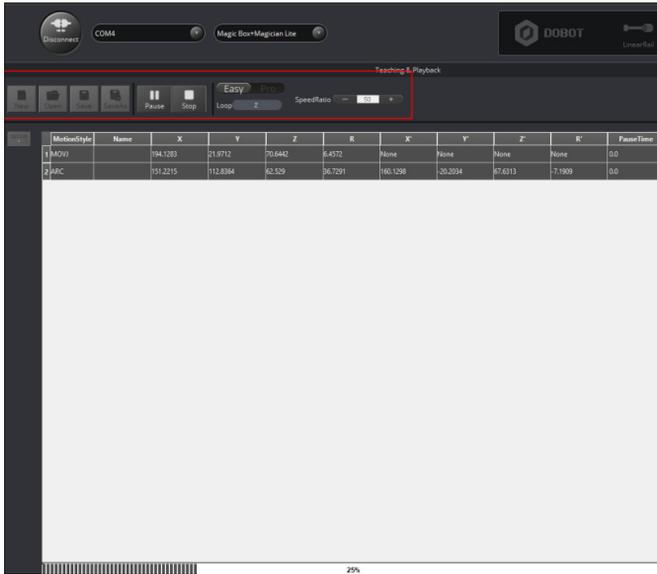


Figura 63: Mova o cubo pequeno no modo de movimentação ARC

C.5. Teaching & Playback Exemplo

Cenários de aplicação

É possível usar o módulo funcional Teaching & Playback para manipular o Magician Lite para executar diversas tarefas, como transporte ou triagem inteligente. Este tópico apresenta como movimentar cubos pequenos da posição A a B no modo de movimentação **JUMP**.

Pré-requisitos

- O Magician Lite foi ligado e conectado em seu computador.
- Um kit de copo de sucção foi instalado. Para detalhes, consulte **C.1. Instalação do Kit de Copo de Sucção**.

Procedimento

1. Escolha **SuctionCup** como atuador de extremidade na página **DobotStudio**, como mostrado na Figura 64.

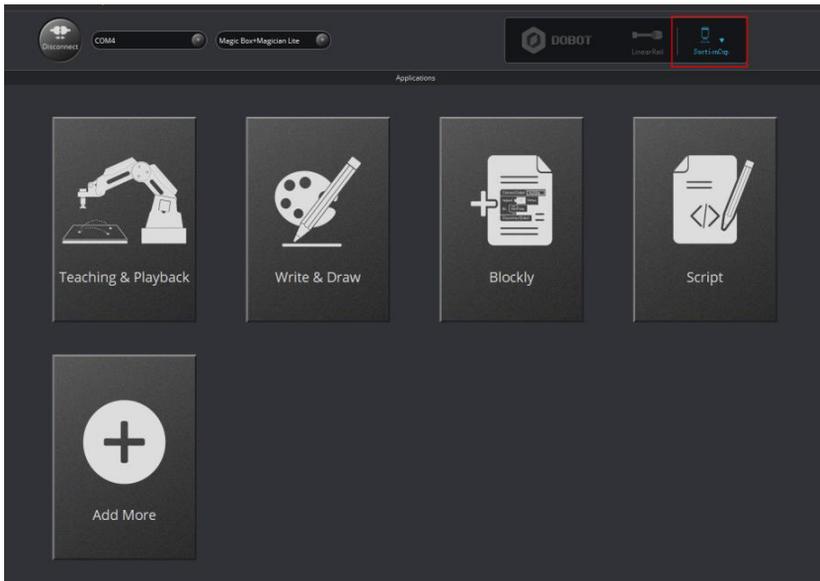


Figura 64: Escolha SuctionCup como atuador de extremidade

2. Clique em **Teaching & Playback**. A página **Teaching & Playback** será exibida.
3. Salve o ponto inicial.
 - 3.1. Coloque um pequeno cubo sobre a superfície de trabalho próxima ao kit de copo de sucção.
 - 3.2. Selecione o modo de movimentação **MOVJ** na área Save Point.
 - 3.3. Clique em  para exibir o **Operation Panel**, como mostrado na Figura 65.

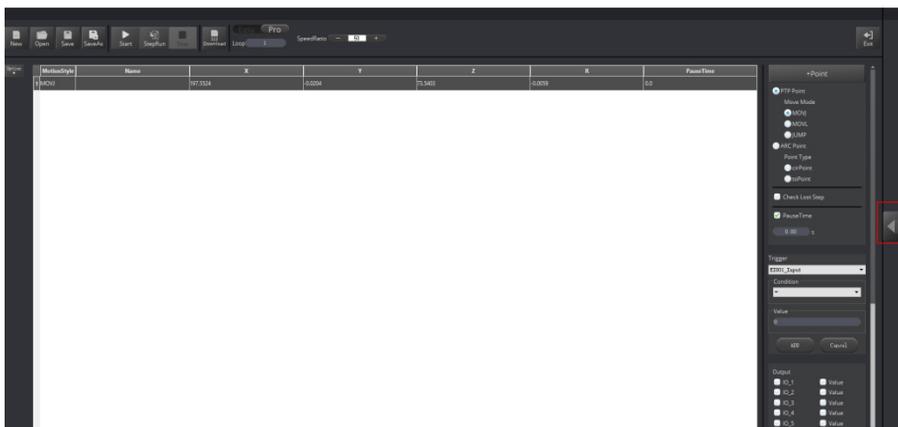


Figura 65: Exibição do painel de operação

3.4. Defina o percentual de velocidade do deslocamento gradual em 50 no **Operation Panel**.

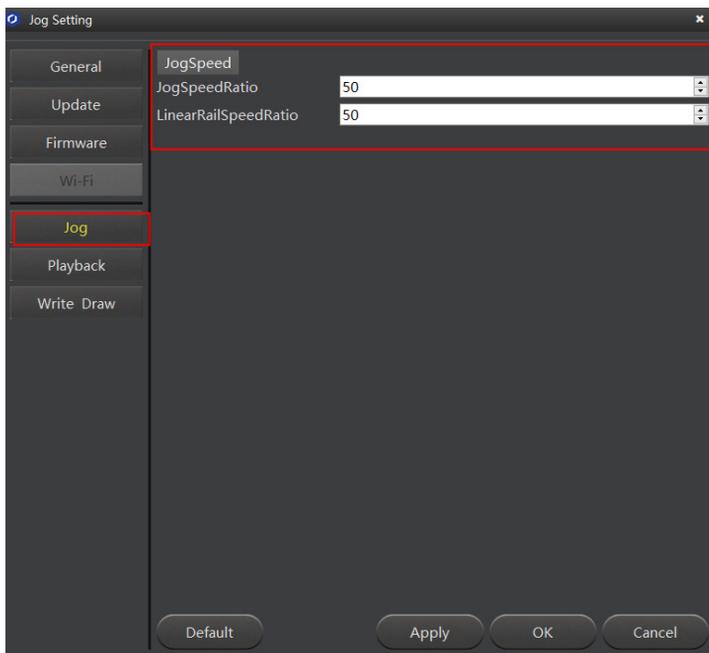


Figura 66: Defina a relação de velocidade de deslocamento gradual

3.5. Desloque gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação para movimentar o copo de sucção próximo o suficiente do pequeno cubo para recolha. Por exemplo, o copo de sucção alcança esse local denominado posição A.

3.6. Selecione **SuctionCup** em **Operation Panel** para ligar a bomba de ar para recolher o cubo pequeno.

3.7. Defina **PauseTime** em 1 segundo na área Save Point.

3.8. Clique em **+Point** para salvar a coordenada correspondente à posição A, como mostrado na Figura 67.

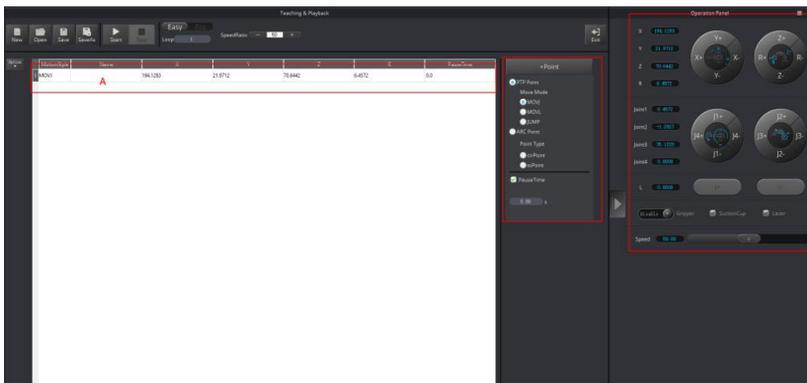


Figura 67: Salvar a posição inicial A

4. Salve o ponto inicial B.

4.1. Selecione o modo de movimentação **JUMP** na área do ponto de salvamento.

Nota

Para mudar o percentual de velocidade de deslocamento gradual, arraste o controle deslizante de velocidade.

4.2. Defina a altura de levantamento (**JumpHeight**) e a altura máxima de levantamento (**Z Limit**) selecionando **Setting > Playback > JumpParam**, como mostrado na Figura 68:

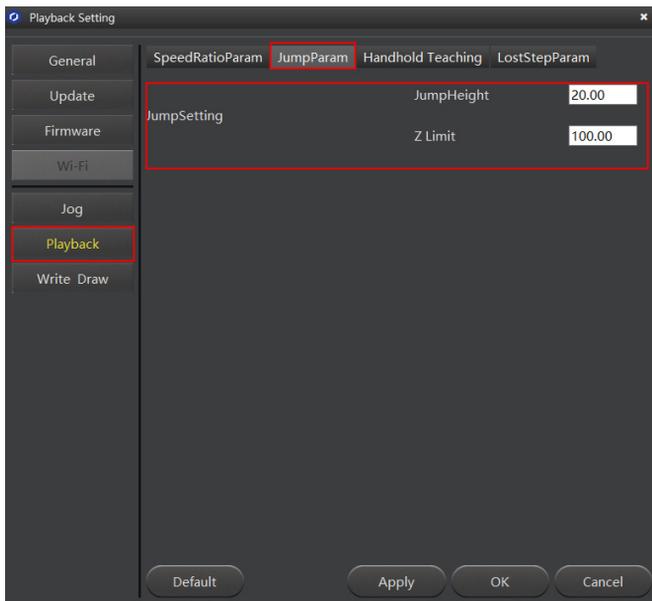


Figura 68: Parâmetros Jump

4.3. Desloque gradualmente o Magician Lite no sistema de coordenadas cartesianas ou de articulação para mover o pequeno cubo até a posição final B, conforme requerido.

4.4. Desmarque **SuctionCup** para desligar a bomba de ar para soltar o pequeno cubo.

4.5. Clique em **+Point** para salvar a coordenada correspondente à posição B, como mostrado na Figura 69.

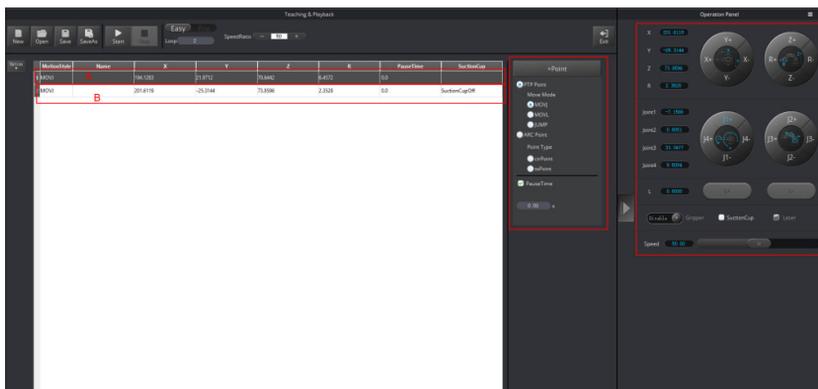


Figura 69: Salvar a posição final B

5. Defina o percentual de velocidade de reprodução, como 50.

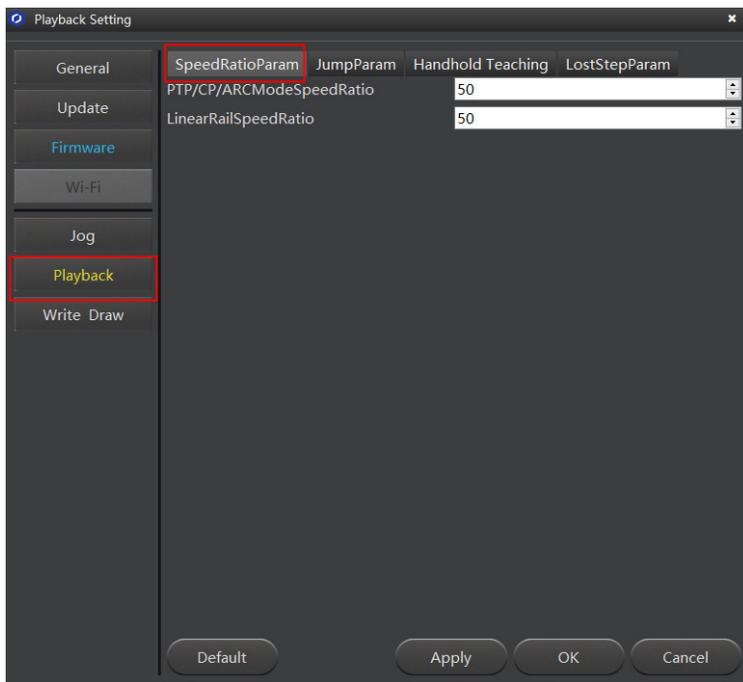


Figura 70: Defina a relação de velocidade de reprodução

Itens	Descrição
SpeedRatioParam	Define a relação de velocidade do Magician Lite e trilho linear
JumpParam	Define a altura Jump e o limite Z, que são requeridos no modo de movimentação JUMP
Handhold Teaching	Habilita ou desabilita a aprendizagem de apoio Salva automaticamente um ponto ao soltar o botão de destravamento ou pressionando esse botão
LostStepParam	Define o limite de verificação de passo perdido; o limite padrão é 8°. Intervalo de valores: 8°~15°

6. Defina **Loop** em **2**.

7. Coloque o pequeno objeto de volta à posição A e clique em Start. O Magician Lite executa a sequência da trajetória **JUMP** conforme aprendido em seu sistema de memória, movimentando o pequeno cubo das posições A a B.

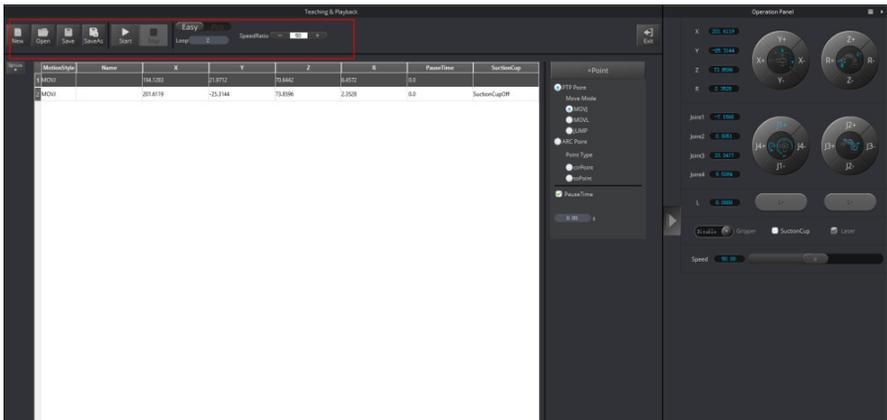


Figura 71: Mova o cubo pequeno no modo de movimentação JUMP

D. Trabalho em modo offline

O Magician Lite e Magic Box suportam o modo offline, eles baixam uma lista de salvamento e a executam sem manter a conexão USB. Vamos tomar a Magic Box como exemplo nesse capítulo.

Pré-requisitos

- O Magic Box+Magician Lite foi ligado.
- O Magic Box+Magician Lite foi conectado ao DobotStudio.
- Os pontos foram salvos.

Procedimento

1. Clique no controle deslizante **Easy/Pro** para entrar no modo **Pro** na página **Teaching & Playback**.
2. Clique em Download. A caixa de diálogo **Question** é exibida, perguntando se você deseja que o Magician Lite retorne automaticamente à sua posição inicial antes de executar os pontos de salvamento em modo offline, como mostrado na Figura 72.

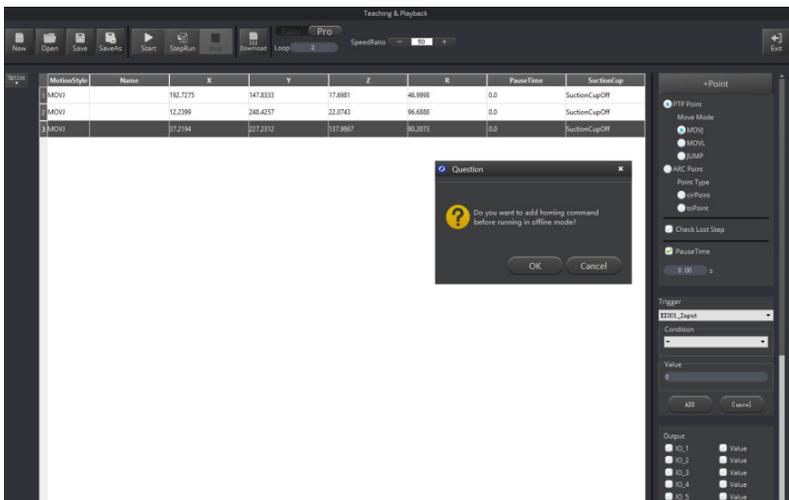


Figura 72: Clique em Download

3. Clique OK. A caixa de diálogo Name é exibida, insira o nome dos pontos de salvamento de download, e clique em Download, como mostrado na Figura 73.

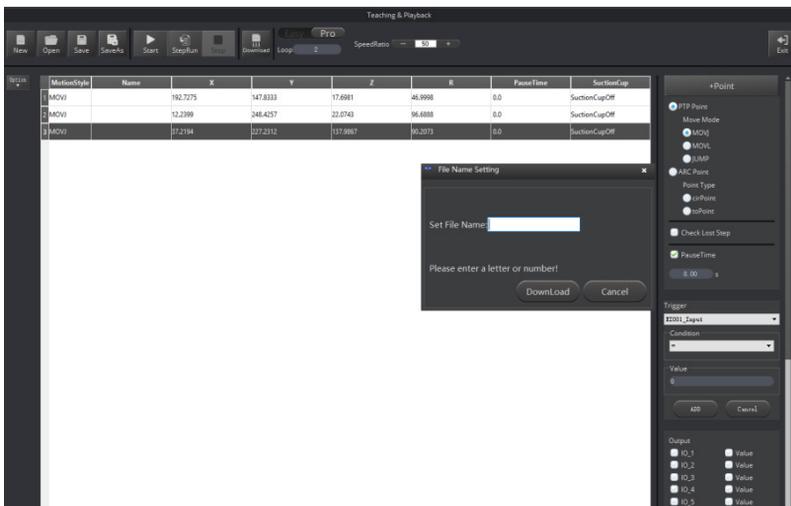


Figura 73: Barra do processo no final da página DobotStudio

4. Desconecte o DobotStudio do **Magic Box+Magician Lite** ou o cabo USB entre Magic Box e o seu computador.

5. Localize os pontos de salvamento de download no caminho **PlayBack** no Magic Box, clique no botão OK no Magic Box para executar os pontos de salvamento baixados.



Aviso

Ao conectar o Magician Lite somente, os pontos de salvamento são baixados no Magician Lite, você terá que desconectar o DobotStudio do Magician Lite ou o cabo USB entre o Magician Lite e o seu computador; a seguir, pressione o botão Key na base do Magician Lite para executar os pontos de salvamento baixados.

E. Escrita e Desenho

A Figura 74 mostra o processo de escrita e desenho.

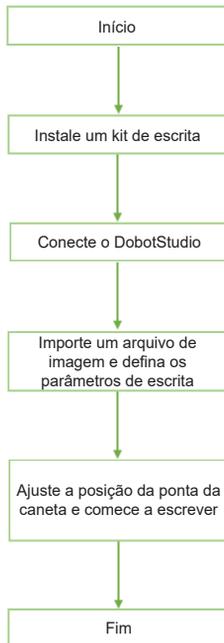


Figura 74: Processo de escrita e desenho

E.1. Instalação de um kit de escrita e desenho

Um kit de escrita e desenho consiste de caneta e suporte de caneta. Para os passos detalhados, veja abaixo.

1. Instale uma caneta no suporte de caneta.
2. Insira o kit de escrita e desenho na ponta do Magician Lite; um som será ouvido indicando que o kit de escrita e desenho está fixado e completo, como mostrado na Figura 75.



Figura 75: Instale um kit de escrita e desenho

Nota

Ao utilizar a caneta pela primeira vez, solte o tubo de sucção no interior da caneta e, a seguir, substitua-o pelo tubo de tinta que veio com a caixa. Após a troca, mantenha a caneta embaixo em linha reta por 2 minutos para usá-la. Como mostrado na Figura 76.



Figura 76: Troca pelo tubo de tinta

Se deseja absorver a tinta, remova a tampa da caneta e gire o tubo de sucção para absorver tinta, como mostrado na Figura 77.



Figura 77: Absorver tinta

3. Posicione uma folha de papel sobre a superfície de trabalho no espaço de trabalho do Magician Lite.

E.2. Conexão do DobotStudio

1. Acione o DobotStudio, e selecione o tipo de dispositivo e a porta COM (tome o Magician Lite como exemplo) e, a seguir, clique em Connect, como mostrado na Figura 78:

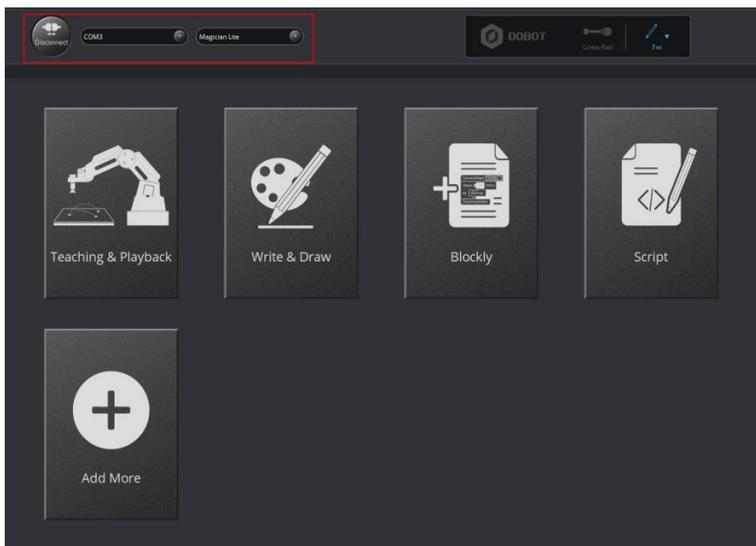


Figura 78: Conectar o Magician Lite

2. Posicione uma **folha de papel** sobre a superfície de trabalho no espaço de trabalho do Magician Lite:

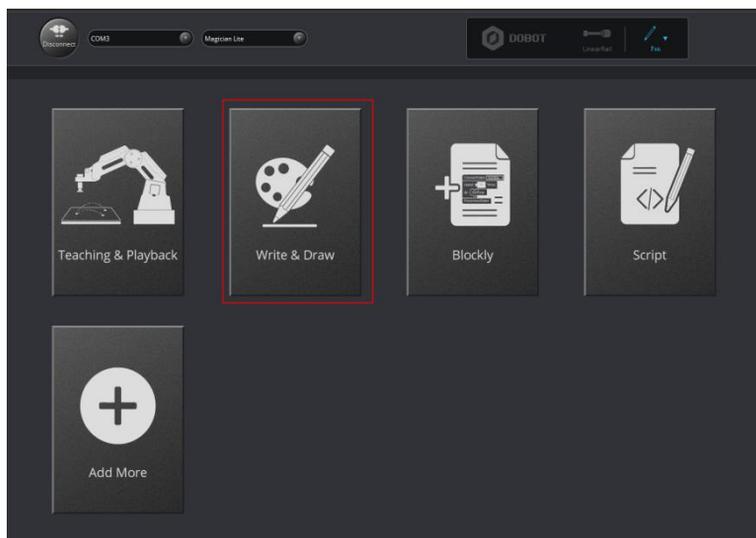


Figura 79: Clique em Write & Draw

3. Escolha **Pen** como atuador de extremidade na página **Write & Draw**, como mostrado na Figura 80:

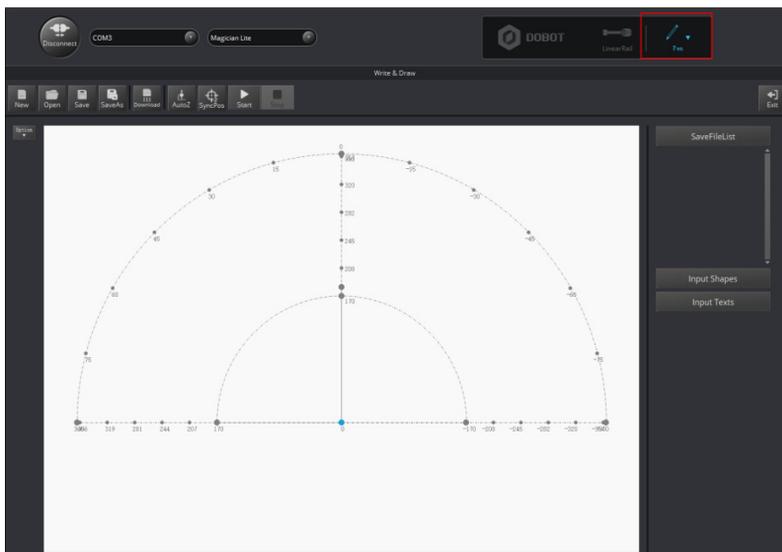


Figura 80: Escolha Pen como atuador de extremidade

E.3. Importação de arquivos de imagem e configuração dos parâmetros de escrita

Ao executar uma tarefa de escrita e desenho, um arquivo de imagens customizadas incorporado é requerido. Somente uma imagem PLT ou SVG pode ser utilizada. O arquivo incorporado se localiza no diretório Installation Directo **DobotStudio\config\prefab\system\source**.

Pré-requisitos

Um arquivo de imagens PLT ou SVG foi criado.

Procedimento

1. Clique em **Write & Draw** na página **DobotStudio**, como mostrado na Figura 81.

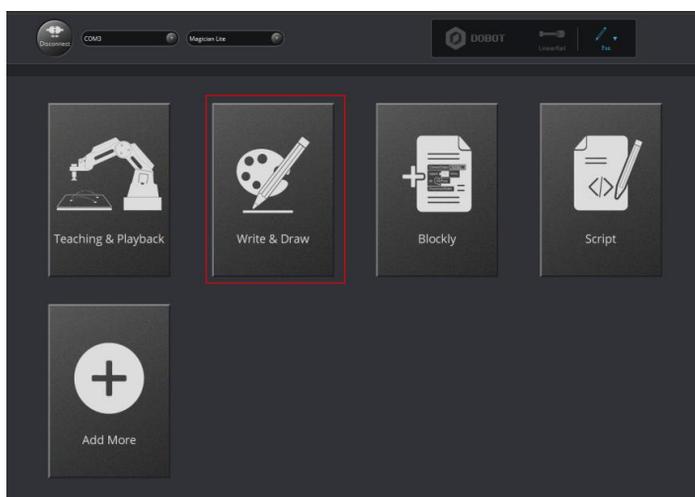


Figura 81: Clique em Write & Draw

2. Importe um arquivo de imagens utilizando um dos métodos abaixo.



Aviso

A imagem importada deverá ser colocada na área anular na página **Write & Draw**, como mostrado na Figura 82. Caso contrário, o braço robótico alcança sua posição limitada e não pode desenhar ou escrever. Nesse caso, a imagem é realçada com uma borda vermelha, como mostrado na Figura 83.

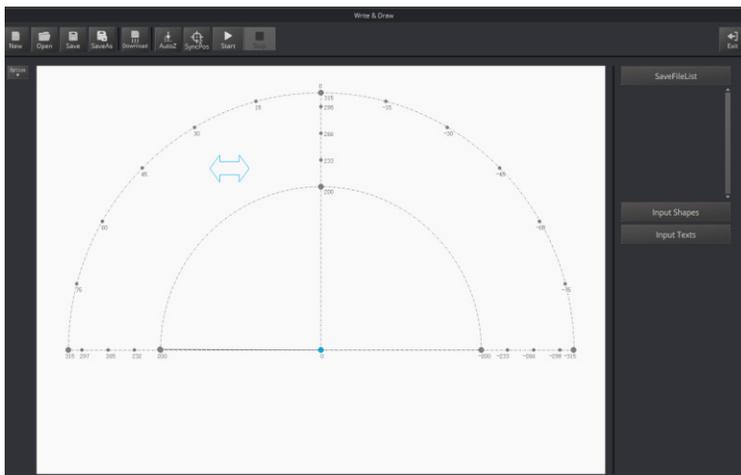


Figura 82: A imagem PLT ou SVG se localiza na área anular

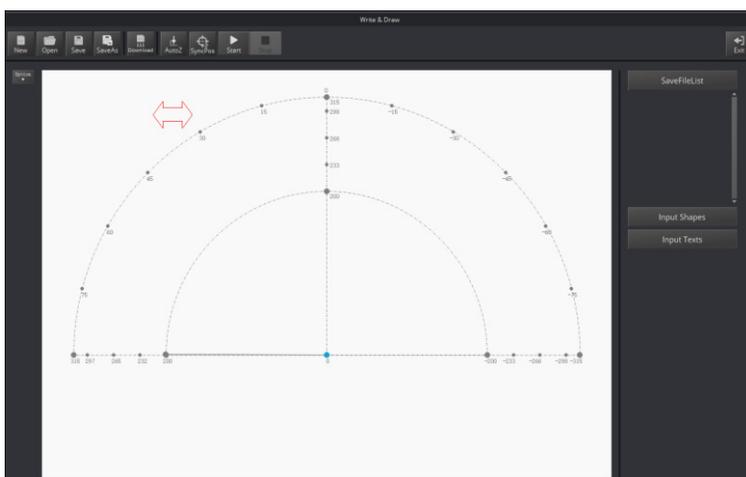


Figura 83: A imagem PLT ou SVG se localiza fora da área anular

Clique em **Open** na página **Write & Draw** para importar um arquivo de imagens **PLT** ou **SVG** incorporado do diretório de instalação DobotStudio

InstallatonDirectory\DobotStudio\config\prefab\system\source, como mostrado na Figura 84. Também é possível importar o seu arquivo de imagens PLT ou SVG customizado.

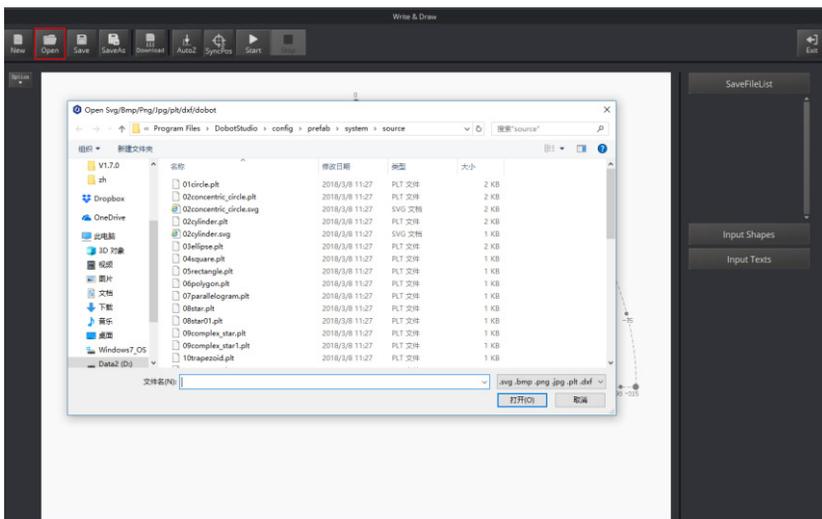


Figura 84: Abra um arquivo de imagens PLT ou SVG

Clique em uma forma na área **Input Shapes**, como mostrado na Figura 85:

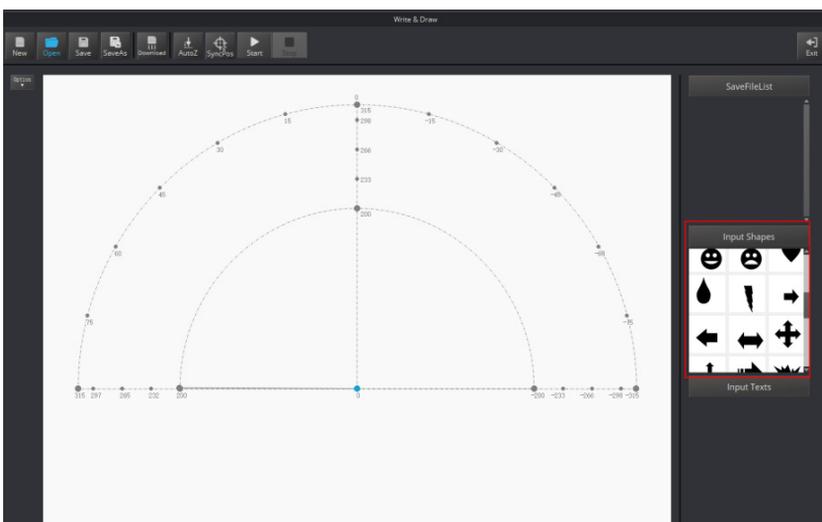


Figura 85: Insira um arquivo de imagens do sistema

Clique em **Input Texts** na página **Write & Draw** para inserir textos, e defina o seu estilo e, a seguir, clique em **OK** para exibir o texto na área anular, como mostrado na Figura 86.

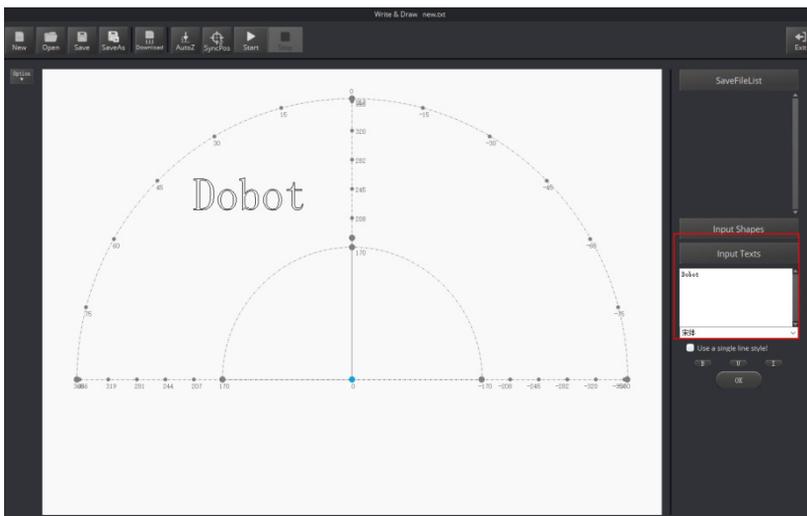


Figura 86: Insira o texto

Clique em **Open** para importar um arquivo de imagem, como BMP, JPEG ou PNG para converter esta imagem em seu arquivo SVG correspondente suportado pelo DobotStudio, como mostrado na Figura 5.46. Uma vez importada esta imagem, a caixa de diálogo **SVG Converter** é exibida, como mostrado na Figura 5.47. Nessa caixa de diálogo, arraste o controle deslizante para definir o limite de preto e branco, e clique em **Convert Bitmap To SVG** para executar a conversão; a seguir, clique em **Plot to Main Scene** para exibir o arquivo SVG convertido na área anular da página **Write & Draw**.

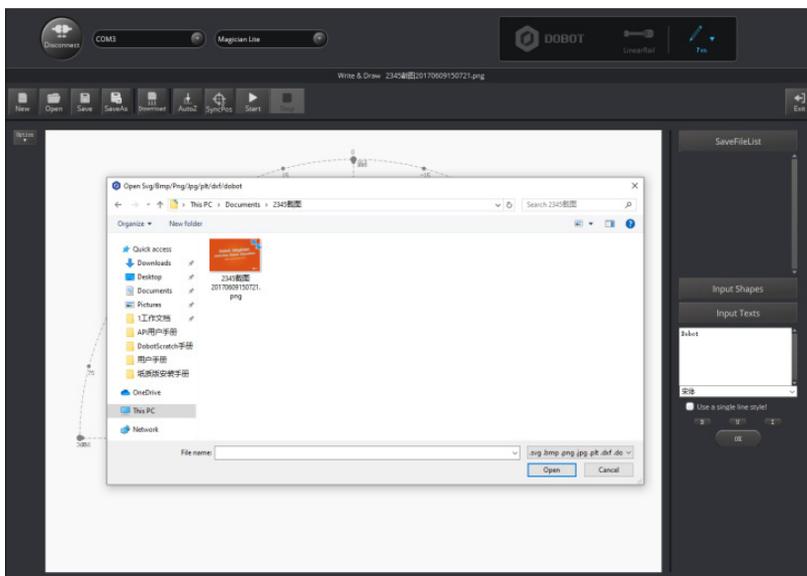


Figura 87: Importe uma imagem

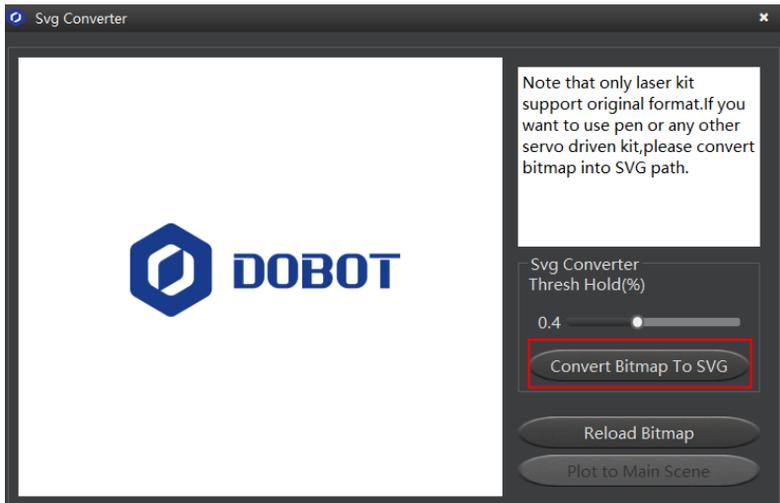


Figura 88: Converte uma imagem para SVG



Aviso

Após a conversão da imagem para SVG, se houver cores únicas e menos linhas na imagem, será preciso ajustar o limite; caso contrário, a imagem não poderá ser transferida por upload ao DobotStudio.

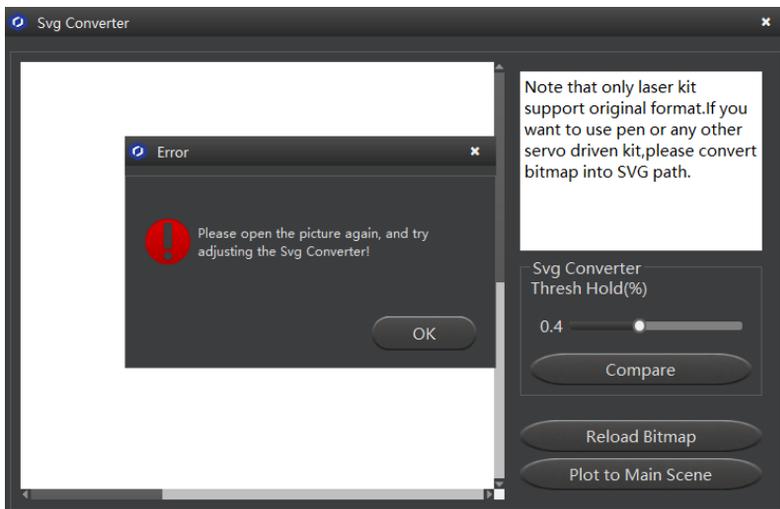


Figura 89: Dica de erro

3. Configure os parâmetros de escrita.

3.1. Clique em **Setting** na página **Write & Draw**, como mostrado na Figura 90.

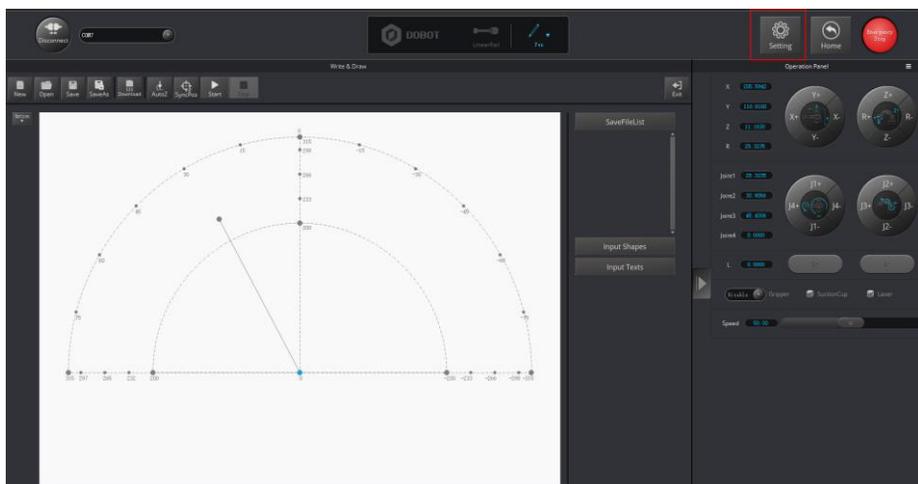


Figura 90: Clique em Setting

3.2. Clique em **Write & Draw** para definir **ArmSpeedRatio (%)**, **PenUpOffset (mm)**, **PenDown (mm)**, como mostrado na Figura 91.

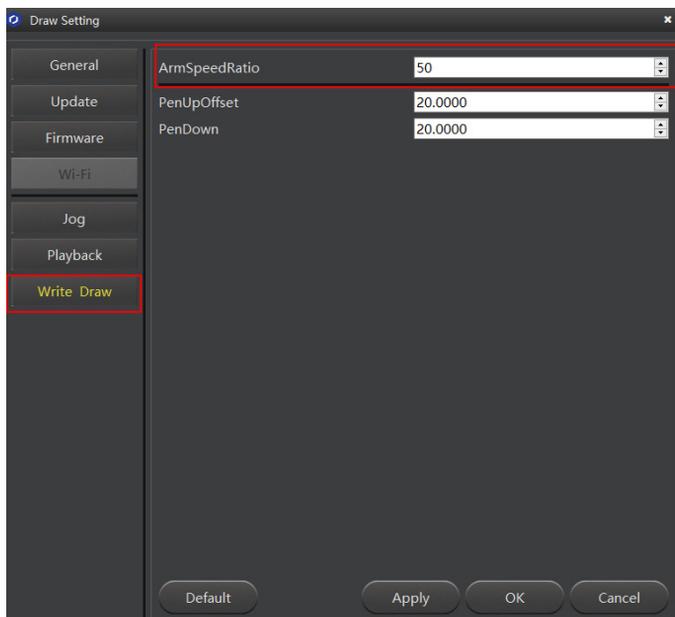


Figura 91: Configuração dos parâmetros da função Write & Draw

E.4. Ajuste da posição da ponta da caneta

Procedimento

1. Levante e abaixe a posição da ponta da caneta. Pressione e segure o botão de destravamento no Antebraço para movimentar o Magician Lite para levantar e abaixar a ponta da caneta até pressionar levemente o papel. Também é possível deslocar gradualmente o braço robótico no sistema de coordenadas cartesianas e de articulação para puxar lentamente o eixo Z para baixo até uma posição vertical adequada para escrita, como mostrado na Figura 92.



Figura 92: Ajuste da posição da ponta da caneta

Nota

O ponto marcado por uma caixa vermelha, como mostrado na Figura 93, corresponde à posição do kit de escrita e desenho do Magician Lite. Este ponto muda a sua posição somente dentro da área anular quando o braço robótico se move.

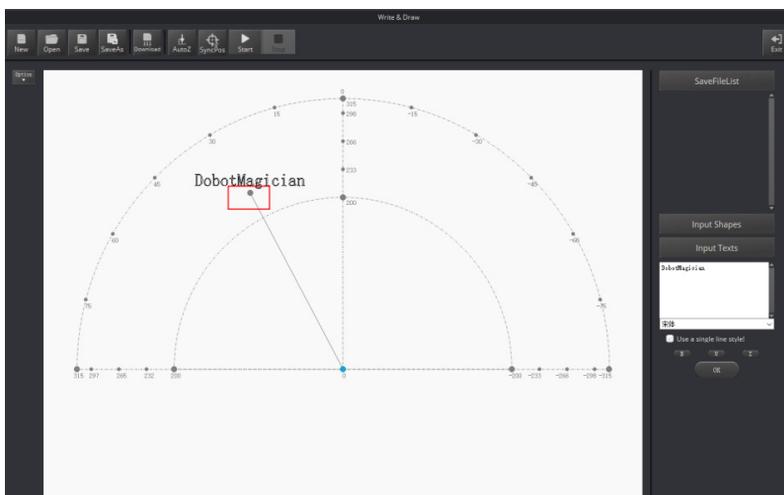


Figura 93: Ponto correspondente ao kit de laser do braço robótico

2. Clique em **AutoZ** na página **Write & Draw** para obter e salvar o valor atual do eixo Z. Uma vez este passo concluído, na próxima vez que a escrita é iniciada, importe diretamente um arquivo de imagem PLT ou SVG sem ajustar a posição da ponta da caneta, e clique em **Start** para iniciar a escrita no papel, como mostrado na Figura 94.

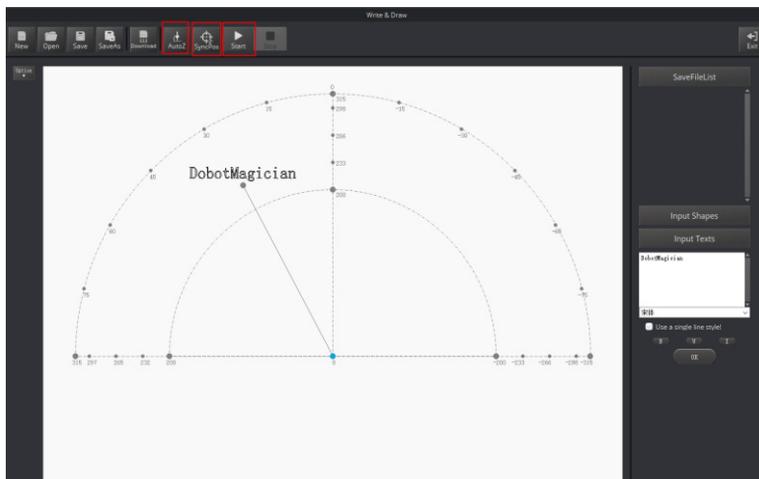


Figura 94: Trave a altura da escrita

Nota

O ponto marcado por uma caixa vermelha, como mostrado na Figura 93, corresponde à posição do kit de escrita e desenho do Magician Lite. Este ponto muda a sua posição somente dentro da área anular quando o braço robótico se move.

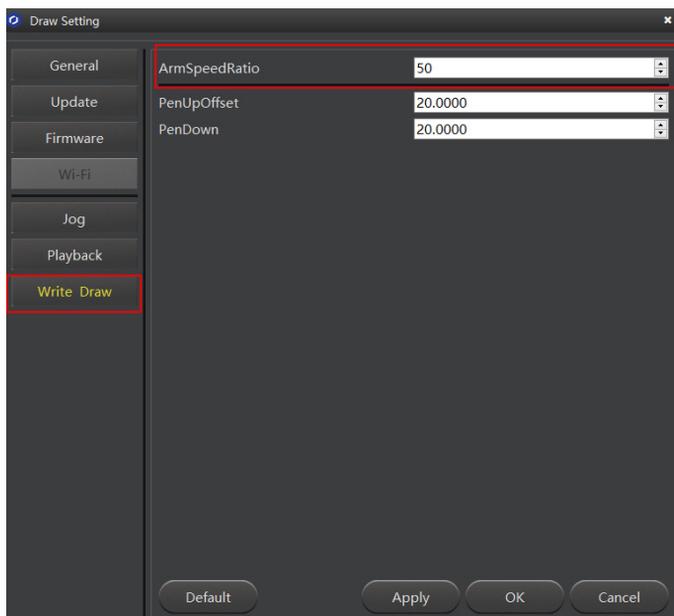


Figura 95: O parâmetro PenDown

3. Clique em SyncPos. O Magician Lite se move automaticamente acima da posição (**PenDown**) do ponto inicial do texto.
4. Clique em Start para iniciar a escrita no papel. Ao escrever, clique em Pause para pausar a escrita e Stop para parar a escrita.

Nota

Também é possível clicar em **Download** para baixar o arquivo **Blockly** para o **Magic Box** executar em modo offline, para os detalhes, consulte **D. Trabalho em modo offline**.

F. Operação do Blockly

O Blockly é uma plataforma de programação do Magician Lite baseada no Google Blockly. É possível programar no formato de quebra-cabeça, que é direto e fácil de entender.

Procedimento

- O Magic Box+Magician Lite foi ligado.
- O Magic Box+Magician Lite foi conectado ao DobotStudio com sucesso.

Procedimento

1. Clique em **Blockly** na página **DobotStudio**. A página **Blockly** é exibida.
2. Arraste o módulo blockly no quadro esquerdo da página **Blockly** para programar, como mostrado na Figura 96.

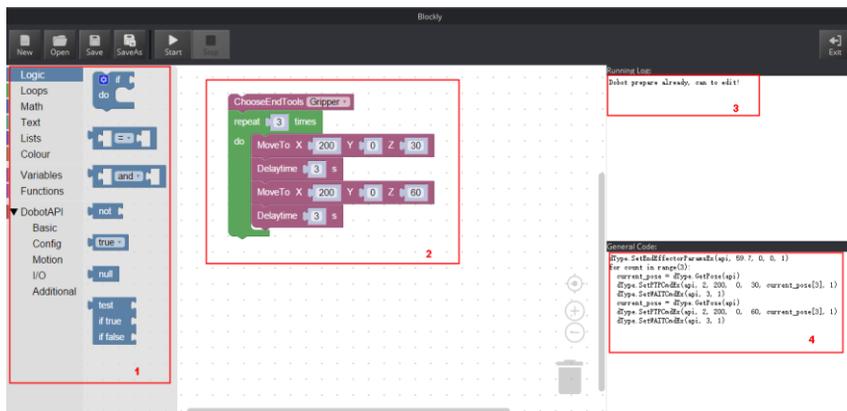


Figura 96: Programação gráfica Blockly

Itens	Descrição
1	A área de seleção do módulo blockly, incluindo logic, loop, math e Dobot API. É possível programar arrastando-as para a janela
2	Janela de programação blockly
3	Log de execução do Magician Lite
4	Os códigos correspondentes do módulo blockly na janela de programação

A demonstração na Figura 96 é descrita como segue.

1. Defina o atuador de extremidade como pegador (**Gripper**).
2. Defina o número do loop como 3 e mova o eixo Z para trás e para frente 3 vezes.
3. Ajuste o tempo de pausa como 3.

3. Clique em Save na página **Blockly**. A página de arquivo **Saving Blockly file** é exibida.
4. Insira o nome definido pelo usuário e o caminho de salvamento, e clique em Save. O caminho padrão do arquivo de programação é **Installation directory/DobotStudio/config/bystore**. Substitua o caminho com base nos requisitos locais.
5. Clique em **Start** na página Blockly e o Magician Lite se moverá de acordo para o programa.

Nota

Também é possível clicar em **Download** para baixar o arquivo Blockly para o Magic Box executar em modo offline, para os detalhes, consulte D. Trabalho em modo offline.

G.Scripts

É possível controlar o Magician Lite sobre scripts. O Magic Box suporta vários APIs, como ajuste de velocidade, ajuste do modo de movimentação e configuração de E/S, que podem ser chamados pelos usuários durante desenvolvimento secundário.

O caminho de download é https://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-magician-lite.html?sub_cat=187#sub-download

Procedimento

- O Magic Box+Magician Lite foi ligado.
- O Magic Box+Magician Lite foi conectado ao **DobotStudio** com sucesso.

Procedimento

1. Clique em Script na página DobotStudio. A página Script é exibida.
2. Escreva um script. É possível chamar a interface clicando duas vezes no quadro esquerdo da página Script; a interface correspondente será exibida no quadro do meio, como mostrado na Figura 97. Também é possível clicar no ícone  na interface correspondente para visualizar a forma como configurar os parâmetros. Os exemplos de scripts (incluindo Jog, PTP) podem ser referir a **Installation directory/DobotStudio/config/ststore/**.

Figura 97: Escrever um script

3. Clique em **Save** na página **Script**. A página Saving Scrip File é exibida.
4. Insira o nome definido pelo usuário e o caminho de salvamento, e clique em Save. O caminho padrão no script é **Installation directory/DobotStudio/config/ststore**, Mude o caminho com base nos requisitos locais.
5. Clique em **Start**, e o Magician Lite se moverá para o arquivo de script. O log de execução será exibido

no quadro inferior da página **Script** para verificação.

7) MANUTENÇÃO



Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em álcool isopropílico quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando o desempenho .
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a fonte de energia quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

8) GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será gratuitamente reparado, de acordo com os termos da garantia.

TERMO DE GARANTIA

Dobot Magician Lite

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
2. Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3. A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4. Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como bolsa para transporte, controles, canetas, parafusos, etc.
5. Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6. A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Ou, utilize o QR code abaixo:



Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 01

Data Emissão: 07/02/2023



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078-1850
www.minipa.com.br

www.minipa.com.br

MINIPA DO BRASIL LTDA.

**Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil**

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Rua Morro da Graça, 371 - Jardim
Montanhês, 30730-670 -
Belo Horizonte - MG - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil